



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Cláudia Isabel Machado Fontão

A CIÊNCIA CRIATIVA NO PRÉ-ESCOLAR: A TEMÁTICA DO AR

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada II
efectuado sob a orientação de
Professora Doutora Ana Maria Coelho de Almeida Peixoto

Agradecimentos

Esta etapa de crescimento pessoal e profissional foi acompanhada por vários entes, que de forma directa ou indirecta tornaram este processo menos penoso e mais enriquecedor, que se destacaram no desenvolvimento e conclusão deste estudo. Assim, dirijo os meus agradecimentos:

- à minha orientadora Professora Doutora Ana Maria Coelho de Almeida Peixoto, a quem agradeço pelo incansável apoio, disponibilidade, incentivo pessoal ao longo de todo o estudo, orientação de referências bibliográficas e infindáveis horas de leitura atenta de inúmeras páginas;

- à Educadora Manuela Cameira, agradeço pela autorização da realização deste estudo na sua sala de Jardim-de-Infância e pela preocupação e disponibilidade;

- às “minhas” crianças pelo seu envolvimento, que fizeram com que este estudo fosse possível e se partilhassem tantos saberes;

- à Escola Superior de educação de Viana do Castelo, agradeço pela oportunidade de enriquecer e aprofundar a minha formação pessoal e profissional;

- aos meus pais pela paciência e apoio incansável que sempre me deram ao longo deste estudo;

- à minha colega de estágio, Aida Sousa, que auxiliou o estudo, que esteve sempre presente nos melhores e nos piores momentos no desenvolvimento do estudo, com discussões construtivas e partilha de ideias;

- ao Paulo Pinheiro pelos telefonemas a qualquer hora e longas conversas, pela paciência e dedicação;

- aos meus amigos André Lopes e Mónica Teixeira pelos desabafos, apoio incansável em todos os momentos e pelas gargalhadas nos bons e maus momentos;

- e ao Manuel João Azevedo pelo auxílio e correcções nas traduções necessárias ao longo do estudo.

Resumo

Este estudo enquadra-se num relatório final de prática de ensino supervisionada incidindo sobre a educação pré-escolar. A sua problemática recai sobre a análise da aprendizagem das ciências por crianças, recorrendo a actividades lúdicas, apresentadas de forma criativa. O modelo de ensino criativo das ciências subjacente, parte do pressuposto de que a aprendizagem das crianças pode ser melhorada se estas não forem meras receptoras de informação. Neste contexto, apostou-se no factor surpresa em que todas as actividades propostas às crianças eram diferentes das anteriores, fascinantes aos seus olhos, despertando-lhes o interesse e curiosidade, e motivando-as para a realização da actividade seguinte. Para a concretização deste estudo foi formalizada uma questão de investigação “Será que a abordagem criativa das ciências promove a aprendizagem das ciências em crianças de quatro e cinco anos?” e definidos três objectivos: apresentar actividades lúdicas relacionadas com as ciências, que promovam a aprendizagem das crianças; estimular a aprendizagem das ciências em crianças de quatro e cinco anos; avaliar até que ponto as crianças de quatro e cinco anos aprendem de forma lúdica, conceitos relacionados com as ciências. A temática escolhida para esta abordagem foi “o ar”, por ser uma substância invisível e despertar o interesse das crianças. Como metodologia optou-se por uma investigação-acção. Os participantes do estudo foram 17 crianças de um Jardim-de-Infância, do Agrupamento de Monte da Óla, do concelho de Viana do Castelo, numa sala de crianças de quatro e cinco anos. Os resultados do estudo indicaram que as actividades criativas propostas foram promotoras de aprendizagens, para a maioria do grupo. Como o sucesso de uma actividade se avalia pelo envolvimento activo das crianças nas actividades e pelas aprendizagens realizadas, constata-se que as crianças adquiriram conceitos relacionados com o ar e conseguiram pensar cientificamente, demonstrando-o através de comunicações claras e coerentes das suas explicações inerentes a cada actividade. Os resultados permitiram, ainda, constatar não haver uma relação directa entre a idade das crianças e as suas aprendizagens.

Palavras-Chave: ciência criativa; educação pré-escolar; actividades práticas; narrativas.

Junho de 2011

Abstract

This study is framed in a final report of teaching practice supervised happening about the preschool education. Its problem relapses on the analysis of the learning sciences for children, going through playful activities, presented in a creative way. The model of creative teaching of the underlying sciences breaks of the presupposition that the children's learning can be gotten better if these are not mere receptors of information. In this context, it was bet in the surprise factor where all of the actividades proposed to the children were different from the previous ones, fascinating to their eyes, waking up their interest and curiosity, and motivating them for the accomplishment of the following activity. For the materialization of this study an investigation subject was formalized: "Will the creative approach of the sciences promotes the learning of the sciences in four five year-old children?" and defined three targets: present playful activities related with the sciences to promote the children's learning; stimulate the learning of sciences in four five year-old children; evaluate what the four or five year-old children learn, in a playful way, concepts related with the sciences. The chosen theme for this approach was "the air", for being an invisible substance and waking up the children's interest. This methodology the choice for this action-investigation: The participants of the study were 17 children of a Garden-of-childhood, of the Grouping of Monte of Óla, in the county of Viana do Castelo, in a room of four five year-old children. The results of the study indicated that the proposed creative activities was promoters of learnings, for most of the group. As the success of an actividade is evaluated by the children's active involvement in the activities and for the accomplished learnings, it is verified that the children acquired concepts related with the air and they got to think scientifically, demonstrating him/it through clear and coherent communications of their inherent explanations to each activity. The results allowed, still, to verify that there is no direct relationship between the children's age and their learnings.

Word-key: creative science; preschool education; practical activities; narrative.

June of 2011

Índice geral

Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Índice geral.....	v
Índice de figuras.....	vi
Índice de quadros.....	vii
Índice de tabelas.....	viii

Capítulo I

Enquadramento teórico.....	1
1.1 Contextualização do estudo.....	1
1.1.1. Educação Pré-Escolar como primeira etapa da educação básica...	1
1.2 Problemática do estudo.....	6
1.3 Questão de investigação.....	6
1.4 Objectivos do estudo.....	6
1.5 Relevância do estudo.....	6
1.6 Limitações do estudo.....	7
1.7 Organização do estudo.....	7

Capítulo II

Fundamentação teórica.....	8
2.1 Como crianças de quatro e cinco anos aprendem informalmente ciências.....	8
2.2 Como ensinar ciências na Educação Pré-Escolar.....	10
2.2.1. A representação do conhecimento científico em crianças de quatro e cinco a.....	10
2.2.2. Linguagem verbal, não verbal e questionamento no ensino das ciências a crianças de quatro e cinco anos.....	12
2.3 A aprendizagem criativa das ciência.....	14

Capítulo III

Metodologia.....	16
3.1 Fundamentação da metodologia.....	16
3.2 A investigação-acção.....	17
3.3 Participantes do estudo.....	20
3.4 Apresentação das tarefas.....	21
3.5 Instrumentos de recolha de dados.....	25
3.5.1. Observação naturalista.....	25
3.5.2. Análise documental.....	26
3.5.3. Narrativas.....	27
3.6 Plano de Tratamento de dados.....	27
3.7 Plano de acção.....	28
Capítulo IV	
Apresentação, análise e interpretação de dados.....	29
4.1. Actividade “Sou invisível, mas consegues ver-me”	29
4.2 Actividade “Não me vês, mas tenho muita força”	39
4.3 Actividade “Tenho força e movimento-me bem”	41
4.4 Actividade “Quando me aquecem o que me acontece?”	44
4.5 Actividade “E agora, o que sabes sobre mim?”	52
Capítulo V	
Conclusões.....	54
5.1 Conclusões do estudo.....	54
5.2 Recomendações para futuras implementações.....	59
Referências bibliográficas.....	60
Anexos.....	62

Índice de figuras

1. Espiral de investigação-acção.....	18
2. Formação do vortex.....	29
3. Força exercida pelo ar.....	31
4. O ar ocupa espaço.....	32
5. Visualização de bolhinhas de ar.....	34
6. A força exercida pelo ar.....	35
7. O espaço que o ar ocupa.....	37
8. As diferenças de pressão do ar.....	39
9. O pára-quedas em movimento.....	42
10. O cata-vento a mover-se com a força exercida pelo ar.....	43
11. O espaço que o ar ocupa.....	46
12. Visualização do ar no erlenmeyer.....	47
13. Os movimentos do barco à vela.....	48
14. Ovo suspenso no ar.....	49
15. O ar quente a fazer encher o balão.....	50
16. O ar quente a fazer subir o balão.....	51
17. Mapa de conceitos sobre “o ar”	53

Índice de quadros

1. Actividades realizadas e respectiva calendarização.....	28
--	----

Índice de tabelas

1. O que observam nas duas garrafas?	30
2. Porquê que o CD se está a mover?	31
3. Porquê que o embolo da seringa não desce mais?.....	33
4. O que está acontecer dentro do copo?.....	34
5. O que acham que é isto? O que vai acontecer ao balão? O balão anda menos ou mais. Porquê?.....	36
6. O que tem dentro do funil? Porque deixa de cair água no interior da garrafa? O que está na garrafa para além da água?.....	38
7. Acham que o ovo consegue entrar na garrafa? Como?.....	40
8. O que observamos em experiências anteriores?.....	41
9. O que aconteceu ao pára-quedas?.....	42
10. O que faz o cata-vento mover-se?.....	44
11. o que temos andado a observar?.....	45
12. Porquê que a água não cai?.....	46
13. O que tem dentro do erlenmeyer? A bolhinha é de quê? O que aconteceu?.....	47
14. O que é isto? O que faz o barco andar?.....	48
15. O que aconteceu ao ovo?.....	49
16. O que está acontecer ao balão?.....	50
17. O que acontecerá ao balão? O que aconteceu ao balão?.....	52
18. Aprendizagens efectuadas pelas crianças.....	53

Capítulo I

Enquadramento teórico

Este capítulo contextualiza o estudo descrito no presente relatório. Para o efeito, foram estruturados três subcapítulos que: contextualizam o estudo (1.1); definem o problema em estudo (1.2); definem a questão de investigação (1.3.); e respectivos objectivos (1.4); limitações do estudo (1.5) e a organização do respectivo relatório (1.6).

1.1 Contextualização do estudo

A contextualização do problema desenvolve-se em torno de três tópicos, relacionados com algumas ideias-chaves fundamentais neste estudo. De seguida, apresentam-se os tópicos a abordar, focados: educação pré-escolar centrada em crianças de quatro e cinco anos; a importância da abordagem às ciências físicas na educação pré-escolar; integração de actividades criativas na abordagem das ciências físicas na educação pré-escolar.

1.1.1. Educação Pré-Escolar como primeira etapa da educação básica

Actualmente, a importância da educação pré-escolar é internacionalmente reconhecida, sendo parte integrante do desenvolvimento da criança apesar de não estar, em Portugal, incluída no ensino formal.

O documento Orientações Curriculares na Educação Pré-Escolar (1997) menciona que nesta etapa da educação é importante sensibilizar as crianças para as ciências.

As ciências no pré-escolar desempenham o papel de: despertar o interesse e o gosto pela ciência desde cedo; promover o pensamento científico; desenvolver atitudes de rigor e honestidade intelectual; estabelecer relações entre fenómenos;

promover o gosto pela pesquisa e pelo saber; aprender argumentar com base no observado; construir de forma adequada os primeiros conceitos; aprender a pensar cientificamente; fomentar o interesse pelas ciências; aprender a literacia científica; estimular a curiosidade e as emoções; dar sentido a tudo o que a rodeia; obter respostas aos constantes porquês e desenvolver actividades experimentais com as crianças.

O educador tem a responsabilidade de proporcionar um ambiente educativo favorável a experiências de ensino e aprendizagem, permitindo à criança explorar e desenvolver as várias áreas definidas nas Orientações Curriculares, como a área de formação pessoal e social; a área de expressão e comunicação, que se divide em três domínios, o das expressões dramática, plástica e musical; a linguagem e abordagem à escrita; a matemática; e a área do conhecimento do mundo.

No mesmo documento o domínio das ciências físicas e naturais surge integrado com a história, a geografia, ciências sociais e geologia, na área denominada por o “Conhecimento do Mundo” (OCEPE, 1997, p. 14).

Em relação às ciências físicas e naturais as temáticas referidas no documento são: os órgãos do corpo humano; os animais, comportamentos e habitats; as plantas; experiências com: imanes, ar, água, luz e sombra, meteorologia, vasos comunicantes, flutuação.

O referido documento menciona que a abordagem destas actividades, nestes domínios, se deve efectuar através da acção directa da criança, que se envolve, casualmente, na descoberta do mundo social, material e físico (OCEPE, 1997).

O objectivo desta etapa educativa não assenta numa escolarização das temáticas abordadas, com vista à sua organização em função da preparação para a escolaridade obrigatória, mas sim em desenvolver o gosto pelas primeiras aprendizagens, criando-se condições para a criança aprender a brincar, a promover a sua auto-estima e autoconfiança e a desenvolver competências que lhe permitam compreender as suas capacidades e evoluções.

A abordagem das ciências nos primeiros anos de idade é muito importante para o desenvolvimento de atitudes na criança relativamente a tudo o que são aprendizagens, nomeadamente no domínio das ciências.

Na etapa educativa do Pré-Escolar devem ser promovidas diferentes actividades com vista à estimulação da comparação e das capacidades das crianças, envolvendo-as em actividades lúdicas que, simultaneamente, façam a ponte com domínios de aprendizagens específicas. Para isso, é necessário que os educadores promovam actividades lúdicas e, simultaneamente, cientificamente interessantes e relevantes para a criança, promovendo a sua atitude investigativa e que seja crítica perante tudo o que observa e o que a rodeia, encorajando-a, em simultâneo para o desafio para novas aprendizagens.

A importância das aprendizagens, nomeadamente no domínio das ciências desde os primeiros anos, pode justificar-se a nível pessoal, com base na compreensão do mundo, e a nível social partindo da própria ciência levando à compreensão e ao domínio de técnicas e desenvolvimento de competências.

Neste contexto, o contacto com formas de analisar/explorar a natureza deve iniciar-se nos primeiros anos da infância, tal como refere Reis (2008), momento em que a curiosidade natural está a brotar. Esta curiosidade da criança deve ser estimulada e alimentada, respondendo às necessidades e questões da criança.

O envolvimento das crianças em actividades que a despertem para um olhar mais atento aos fenómenos é o melhor modo de desenvolver nas crianças o desejo por aprender mais (Peixoto, 2008).

Estimular o gosto pela ciência será fundamental para ajudar as crianças a gostarem das ciências e a serem curiosas acerca daquilo que as rodeia, levando-as a aprofundar os seus saberes e a pensar de forma científica.

No entanto, alguns autores manifestam diferentes opiniões acerca da função das ciências nos primeiros anos (por exemplo, Martins & Veiga, 1999; Peixoto, 2008; Sá & Varela, 2004; Reis, 2008;), subsistem divergências acerca da importância da abordagem das ciências na educação pré-escolar. Alguns autores são defensores de que a abordagem das ciências se destina a despertar e/ou sensibilizar as crianças para as ciências (Martins & Veiga, 1999), outros autores como (Sá & Varela, 2004) defendem funções relacionadas com a promoção da literacia científica, fomentada a partir do ensino e aprendizagem das ciências desde o nível pré-escolar.

Relativamente, ao trabalho prático a realizar nesta etapa educativa para que este seja promotor de aprendizagens por parte das crianças devem ser desenvolvidas actividades focadas em objectivos específicos. Martins e Veiga (1999) referem que as actividades planificadas por alguns educadores, embora sejam atribuídas finalidades e objectivos específicos, são descritas de forma empobrecedora, no que respeita as estratégias metodológicas, por vezes parecem confusas, não exequíveis e não produtivas em contexto sala. As autoras mencionam também que os educadores/professores utilizam o trabalho prático em demasia, para alcançar todos os objectivos de aprendizagens ou reduzem drasticamente a sua utilização.

As mesmas autoras citam Gil Pérez (1993) que expõe quatro estratégias de ensino e aprendizagem que levam à mudança conceptual e que abrange o trabalho prático, são elas: identificar e clarificar as ideias que as crianças já possuem; questionamento das ideias das crianças através de contra-exemplos; introduzir novas ideias, consoante a articulação das ideias das crianças e as apresentadas pelo educador; e criar oportunidades para que as crianças apliquem as novas ideias em diferentes contextos.

Neste estudo a temática abordada na área do Conhecimento do Mundo, referente às ciências físicas, que se elegeu foi o ar. Tendo como referência Harlan e Rivkin (2002) que defendem que as crianças se familiarizam com uma quantidade de substâncias, através de encontros de carácter sensorial, o ar faz com que as crianças fiquem curiosas, por se tratar de uma substância invisível e sempre presente, não encontrada pelos sentidos de forma directa, a menos que afecte algo concreto.

No presente estudo as actividades propostas às crianças pretendem que estas adquiram os seguintes conceitos: o ar existe em todo o lado, rodeia-nos; o ar ocupa espaço; o ar tem força, pressiona todas as coisas com várias direcções; o ar movimenta e empurra as coisas (vento); e o ar quente sobe.

Relativamente à integração de actividades lúdicas na abordagem às ciências na Educação Pré-Escolar, Sá (2004) refere que as actividades experimentais lúdicas das ciências realizadas com crianças proporcionam-lhes uma ligação à vida e à sua experiência quotidiana; assumindo para ela um significado e relevância pessoal de que dão testemunho junto dos pais.

Muitas vezes acerca das actividades desenvolvidas pelos seus educandos ficam motivados a deslocarem-se ao Jardim-de-Infância para se informarem aprofundadamente do que acontece, em diferentes fontes; promovem uma atitude reflexiva e de questionamento constante.

Com esta constatação de alterações das rotinas da criança torna-se natural passar a ser habitual ver grupos bem organizados e a resolver questões difíceis, assumindo todas elas uma atitude responsável; envolvendo actividades de cálculo e raciocínio.

No desenvolvimento de conceitos científicos, a comunicação oral e abordagem à escrita e a utilização de registos em desenho; dão lugar à expressão de facetas e potencialidades desconhecidas das crianças, que desse modo passam a sentir-se valorizadas e estimuladas pela escola; e resolvem muitos problemas de indisciplina que não residem em nenhum conflito interno da criança, mas sim na natureza das situações e processos de ensino.

As crianças na faixa etária dos três aos seis anos encontram-se num período óptimo de aprendizagem e desenvolvimento. O processo experimental e reflexivo das ciências estimula a aprendizagem e a capacidade da criança para pensar e reflectir.

Diversos autores, como por exemplo, Coll e Martín (2003), Malcom (1998) e Johnson (2002) citados por Peixoto (2008) defendem que os conteúdos, procedimentos e atitudes são indissociáveis, sustentando que cada criança desenvolve competências e conhecimentos de um modo muito próprio e ao seu estilo.

A aquisição de conhecimentos conceptuais, procedimentos e atitudes processam-se em momentos informais, por exemplo, enquanto as crianças brincam.

Segundo Johnston (1996, 1998, citado por Peixoto, 2008) “as crianças deslocam-se de experiências informais desenvolvidas em contexto de educação pré-escolar, para experiências mais formais onde estão envolvidas três áreas da aprendizagem: conceptual, procedimental e atitudinal” (p. 136).

A este respeito Oliver (2007) refere que o sucesso de qualquer aula pode ser medido por aquilo que cada criança aprende e pela forma como se envolvem nas actividades. Para que isto aconteça o educador tem de decidir a melhor forma de criar um ambiente favorável, para que as crianças tenham oportunidade de aprender.

A mesma autora menciona que as opções estratégicas de ensino e aprendizagem dependem da criatividade do educador. Um educador criativo deve saber valorizar a diversidade de experiências em actividades práticas.

1.2 Problemática do estudo

Face ao contexto apresentado anteriormente, pretende-se, neste estudo, analisar de que forma se pode potenciar a aprendizagem das ciências nas crianças, através de actividades lúdicas, apresentando-as de forma criativa.

1.3 Questão de investigação

Para este estudo foi formalizada uma questão de investigação definida da seguinte forma: Será que a abordagem criativa das ciências promove a aprendizagem das ciências em crianças de quatro e cinco anos?

1.4 Objectivos do estudo

De modo a dar resposta à questão de investigação formulada definiram-se os seguintes objectivos:

- . apresentar actividades lúdicas relacionadas com as ciências, que promovam a aprendizagem das crianças;
- . estimular a aprendizagem das ciências em crianças de quatro e cinco anos;
- avaliar até que ponto as crianças de quatro e cinco anos aprendem de forma lúdica, conceitos relacionados com as ciências.

1.5 Relevância do estudo

A importância deste estudo relaciona-se com o facto de existirem poucos estudos acerca da aprendizagem das ciências de forma lúdica, com crianças de quatro e cinco anos. Pretende-se, assim disponibilizar um conjunto de dados que possam

contribuir para um melhor conhecimento acerca do tema em estudo, bem como estimular aprendizagem das ciências por crianças a frequentar a educação pré-escolar.

1.6 Limitações do estudo

Uma das limitações desta investigação centra-se na impossibilidade de realizar um diagnóstico alargado a todas as crianças de quatro e cinco anos de outros Jardins-de-Infância e de fazer um estudo alargado no tempo.

O estudo restringe-se a um número reduzido de crianças (dezassete), sendo este o número de crianças que integram a sala de Jardim-de-Infância, onde foi realizada a prática de ensino supervisionada pela investigadora.

1.7 Organização do estudo

O presente estudo foi desenvolvido durante os meses de Março, Abril e Maio. Durante este período foi efectuado o enquadramento, fundamentação teórica do respectivo estudo, bem como a definição do problema, questão, objectivos da investigação e suas limitações. Foi também neste período que foi efectuada a recolha de dados.

Ao longo destes meses o estudo consistiu na realização de actividades lúdicas e criativas, num Jardim-de-Infância pertencente ao Agrupamento de Monte da Óla do Concelho de Viana do Castelo, numa sala de crianças com quatro e cinco anos. No final do mês de Maio procedeu-se à avaliação dos conceitos adquiridos pelas crianças, ao longo das experiências criativas acerca do ar. Esta avaliação foi elaborada conjuntamente com as crianças, através da elaboração de um mapa conceptual construído pelas mesmas.

No mês de Junho realizou-se a análise e tratamento de dados, que consistiu em analisar as narrativas das crianças em cada experiência desenvolvida e verificar se estas adquiriram ou não os conhecimentos abordados de forma lúdica e se conseguiram remeter as situações analisadas para situações do quotidiano. No final do mês de Junho terminou-se o estudo avançando com as suas respectivas conclusões.

Capítulo II

Fundamentação Teórica

Neste capítulo apresenta-se a fundamentação teórica que esteve na base deste relatório. A referida apresentação divide-se em três subcapítulos. O primeiro enquadra a aprendizagem informal das ciências por crianças de quatro e cinco anos (2.1); o segundo aborda o modo como se deve ensinar as ciências na educação pré-escolar (2.2); por último a aprendizagem criativa das ciências (2.3).

2.1 Como crianças de quatro e cinco anos aprendem informalmente ciências

Relativamente à aprendizagem das ciências de modo informal Vygotsky (citado por Peixoto, 2008) critica o enquadramento limitado que Piaget atribui à linguagem egocêntrica, que segundo este, vai até aos oito anos de idade, não estabelecendo a relação entre essa linguagem e a planificação das actividades realizadas pela própria criança e os contextos de aprendizagem e interações sociais das crianças com os adultos e os seus pares. Esta oposição baseia-se no facto de considerar que crianças com a mesma idade mental podem, em diferentes contextos, desenvolver aprendizagens e conhecimentos diferenciados (Peixoto, 2008).

Aos quatro anos de idade as crianças são capazes de explicar o motivo porque querem fazer algo, usar os sentimentos para explicar um motivo de um desejo ou de um comportamento, envolverem-se em brincadeiras imaginárias e manterem uma sequência lógica com quatro ou mais sequências de diálogo sobre diversos assuntos.

As crianças sentem uma grande sede de saber e conhecer o mundo que as rodeia. Isto se não for devidamente estimulado, pode dissipar-se com a idade. A vontade de querer saber cada vez mais deve ser explorada a partir da aquisição da linguagem verbal, a verbalização torna-se tão crucial que, se não for permitida, as crianças de uma faixa etária mais baixa não serão capazes de resolver determinadas situações.

A este respeito, Johnston (2002) menciona que a curiosidade estimula as crianças a tentarem encontrar as respostas às suas observações, salientando que essas primeiras aprendizagens iniciam-se com as experiências informais do feto no útero da mãe, com os primeiros sons, movimentos e emoções.

Outros autores como Conezio e French (2002) defendem que as crianças quando ingressam na educação pré-escolar, trazem consigo um sentido, um entusiasmo e uma curiosidade acerca do mundo que as leva a observar atentamente, por exemplo, caracóis no terrário, o efeito de soprar bolas de uma solução aquosa de sabão e as características das imagens formadas à superfície, observar e experimentar sombras formadas pela luz de uma lanterna ao incidir em objectos, objectos que flutuam ou afundam e a envolverem-se na descoberta de como o mundo funciona.

Johnston (2002) argumenta que são as explorações acima referidas que permitem às crianças formarem o conhecimento pessoal acerca do mundo físico e acerca do modo como ele opera. Essas primeiras aprendizagens processam-se através dos sentidos e da acção das crianças sobre o mundo físico, os quais lhes permite construir as primeiras ideias científicas, conceptualizar, por exemplo, as primeiras noções acerca de forças aplicadas, dos sons produzidos, das propriedades de diferentes materiais e da força de atracção gravitacional.

Em relação às aprendizagens das crianças da faixa etária em questão Bóo (2000) completa que as aprendizagens pessoais das ciências são dependentes do seu grau de curiosidade e modo como exploram o mundo que as rodeia.

A aquisição de conhecimentos conceptuais, procedimentos e atitudinais podem desenvolver-se em momentos informais, como, por exemplo, enquanto as crianças brincam.

Num estudo realizado no Brasil (Rosa & Machado, 2011), em contexto pré-escolar, com crianças de quatro e cinco anos, pretendeu-se abordar conceitos do conhecimento físico desde tenra idade. O estudo consistiu em a partir de elementos do parque do Jardim-de-Infância, como o baloiço, o escorrega e a gangorra e explorar a força e a terceira Lei de Newton. Enquanto as crianças brincavam as investigadoras colocavam questões acerca da relação entre a força necessária para tirar o baloiço do estado de repouso e a força necessária para mantê-lo em movimento; relação distância-força, na gangorra, para poder movimentá-la ou mantê-la em equilíbrio;

distância necessária para que fosse possível subir uma rampa (plano inclinado) no escorrega. O estudo culminou com actividades experimentais com balões, onde se pretendeu analisar o que faria o balão mover-se para a frente. As crianças tiveram a oportunidade de trocar ideias, de colocar questões e apresentar explicações acerca da força exercida pelo ar, posteriormente exploraram livremente os balões, tentando que ele voasse numa direcção e que voasse para baixo.

Neste exemplo, é notável que as crianças estão a aprender procedimentos muito importantes das ciências, como a observação e a interpretação e conhecimentos conceptuais e a desenvolver-se noutras áreas, como na área de formação pessoal e social, ao saber escutar o outro, respeitar a sua opinião e partilhar ideias e a desenvolver a comunicação.

Este tipo de experiências deixa as crianças entusiasmadas e motivadas a aguardar o resultado final. Fazendo também com que se torne mais pequena a distância entre as aprendizagens informais e as formais, desenvolvendo-se em simultâneo as três áreas de aprendizagem.

2.2 Como ensinar ciências na Educação Pré-Escolar

Neste subcapítulo analisa-se a representação do conhecimento científico em crianças de quatro e cinco anos (2.2.1) e a linguagem verbal e não verbal e questionamento no ensino das ciências a crianças de quatro e cinco anos (2.2.2).

2.2.1. A representação do conhecimento científico em crianças de quatro e cinco anos

A criança na faixa etária dos quatro e cinco anos está predisposta e motivada para aprender acerca do mundo que a rodeia, bem como para se envolver em interacções sociais. Em ciências o significado atribuído às palavras é muito preciso e poderá ser extremamente diferente do significado construído pela criança e, por vezes, entrando mesmo em contradição com a linguagem do quotidiano (Wellington & Osborne, 2001).

O desenvolvimento da criança na aprendizagem das ciências advém das suas primeiras experiências com os aspectos do mundo físico, da compreensão dos termos científicos que vai aplicando, da interiorização de métodos, ideias e significados próprios das ciências (Reis, 2008). Isto não acontece de forma linear, pode ocorrer com interrupções, recuos, reinício de tarefas, realização de pequenas tarefas passo a passo, avanços inesperados ou mesmo tomada de decisões erradas (Peixoto, 2008). O educador deve ter um papel fundamental na compreensão das vias que a criança adopta para experimentar de forma ajudá-la a decidir e actuar no momento certo. A criança não inicia a exploração do mundo que a rodeia no ensino formal, essa exploração é efectuada muito mais cedo, onde a criança começa a construir as suas explicações para os fenómenos que observa e a justificar as actividades que realiza.

Quando as crianças são confrontadas com novas experiências tentam encontrar uma explicação, segundo os modelos que foram construindo anteriormente, tentando aplicá-los à nova situação em análise (Peixoto, 2008).

O contributo do educador é fundamental na exploração dos fenómenos físicos, promove o desenvolvimento da criança de uma educação científica e contribuiu para a percepção do mundo que a rodeia (Martins & Veiga, 1999). O educador deve fazer com que a criança comece a pensar de forma científica, de modo a tornar as suas concepções mais lógicas e científicas, para que a criança realize a substituição do vocabulário do dia-a-dia por um vocabulário próprio das ciências (Sá & Varela, 2004). Isto acontece através da pesquisa, da exploração e da observação dos fenómenos, realizadas cautelosamente.

Apresenta-se, a seguir, um exemplo de exploração do conceito de evaporação da água, em que as crianças puderam realizar uma conexão entre os acontecimentos do quotidiano e a intervenção de diferentes variáveis deste fenómeno. Asoko e Squires (1998) realizaram uma actividade com crianças em que estas constaram que a água começa a desaparecer de uma poça. Com a ajuda do educador observaram que com o vento, a água desapareceu mais rápido, verificando, ainda, que quando a água desaparece da poça, evapora para o ar, concluindo que a água da poça desapareceu mais rapidamente quando existia vento, porque o ar não ficava tão saturado de vapor de água. Estas explicações só foram possíveis porque as crianças analisaram em

contexto os fenómenos e constataram a relação entre os conceitos e os acontecimentos.

As explicações dadas pelas crianças relativamente às experiências científicas que observam, por vezes corrompem os princípios da física. Dado que o conhecimento evidente da criança é muito forte, leva a que esta construa uma física clara, paralela aos conceitos cientificamente aceites. Isto exige que o educador adopte modelos de ensino e aprendizagem que reorganizem totalmente as estruturas conceptuais e não apenas as enriqueçam ou criem novas representações qualitativamente distintas.

Harlen (1989) sugere uma integração de ideias e experiências formando redes, que se desenvolvam conforme as experiências vão surgindo e construindo novas ideias, interligadas com experiências anteriores. A mesma autora refere, ainda, que a rede de concepções pode sofrer intervenções, definidas pelo autor como prejuízos, que não passam de ideias alternativas dos adultos, colegas, livros e comunicação social, que podem interferir de forma negativa nas redes de ideias e experiências científicas, levando-as às ideias do quotidiano.

Nussbaum (1998) propõe como estratégia para ajudar a criança na alteração das suas representações, baseada na entrevista individual das crianças. Esta deverá iniciar-se sem recurso a imagens ou representações visuais, pois o autor considera que podem interferir na espontaneidade e autenticidade das ideias da criança. Após, apresentar à criança diversos modelos que incluem o cientificamente correcto, recorrem a imagens ou desenhos, que terão de completar. Posteriormente, deve tentar-se que as crianças apoiem as suas ideias no modelo por elas elegido, de forma que se consciencializem das instabilidades do modelo antigo e novo, a fim de optar pela alteração das concepções.

2.2.2. Linguagem verbal, não verbal e questionamento no ensino das ciências a crianças de quatro e cinco anos

De acordo com as perspectivas anteriormente referidas a linguagem verbal da criança apresenta uma grande importância na aprendizagem das ciências.

Sá (2004) refere que uma competência fundamental do educador/professor é o de questionamento reflexivo, devendo formular inicialmente questões abertas, que possibilitem a sua reformulação conforme as necessidades das crianças.

As questões fornecem em cada momento um estímulo intelectual e um grau de dificuldade adequados, capazes de captar na mente da criança a zona de actividade cognitiva mais produtiva. O questionamento proporciona à criança uma atitude comunicativa, que significa um contínuo investimento intelectual e elevado compromisso com a tarefa que está a desenvolver. Deste modo gera-se o estado de fluxo dentro do grupo, ou seja, um elevado nível de concentração e de desempenho intelectual, realizado com um reduzido esforço, que retarda a fadiga, podendo prolongar-se no tempo.

Segundo Reis (2008) as perguntas constituem uma parte fundamental da actividade do educador de infância que se revela decisiva no desenvolvimento do pensamento da criança e na construção de conhecimento acerca do que é a ciência.

Este impacto no desenvolvimento cognitivo e sócio-afectivo da criança depende sobretudo da qualidade do questionamento e não da quantidade de questões que são colocadas.

No ensino das ciências, de forma lúdica pretende-se o questionamento qualitativo, que requer questões produtivas, que promovem a ciência como uma forma de processo. As questões produtivas constituem problemas para os quais existem soluções, funcionando como convites à observação e à investigação. Estas são estimuladoras de actividades produtivas, que conduzem aos objectos, aos fenómenos e aos acontecimentos reais em estudo, solicitando às crianças que fundamentem as suas afirmações, apoiadas em experiências por elas realizadas, envolvendo-as na acção prática.

O mesmo autor refere que a realização de investigações no Jardim-de-Infância deve ser estimulada através da utilização de sequências de perguntas produtivas. Por exemplo, as perguntas de focagem de atenção, para que a criança repare em aspectos que de outra forma poderiam passar despercebidos: “Reparaste...?”, “Viste...?”, “O que pensas disto?”.

As perguntas de comparação, chamam atenção para padrões, ajuda a criança a ordenar as observações efectuadas, sendo a base da classificação de objectos e

acontecimentos: “Quais as diferenças entre estas folhas?”, “Quais as semelhanças entre estes animais?”, “É maior, mais forte, mais pesado...?”.

Segundo o mesmo autor, as perguntas para medição e contagem estimulam a passagem de observações qualitativas para observações quantitativas: “Quantas...?”, “Quantas vezes...?”, “Durante quanto tempo...?”, “Qual o comprimento...?”.

As perguntas de acção estimulam a experimentação e a investigação de relações: “O que acontece se...?”.

As perguntas de colocação de problemas, devem existir quando as crianças já são capazes de formular hipóteses e criar situações experimentais para as testarem: “Consegues encontrar uma maneira de...?”, “Tens a certeza de que...?”, “o que acontece se...?”. Estas questões requerem que as crianças já possuam vivências e conhecimento necessários à resolução de problemas.

2.3 A aprendizagem criativa das ciências

A criatividade não deve ser considerada separada das faculdades mentais mas uma característica da nossa forma de pensar, de conhecer e de fazer escolhas
(Edwards, Gandini & Forman, 1998, citado por Oliver, 2007)

Como já foi referido no capítulo anterior, o sucesso de uma actividade avalia-se pelo envolvimento activo das crianças e pela forma como elas aprendem. No entanto, são extremamente importantes as opções e as estratégias que o educador utiliza para criar um ambiente propício à promoção dessas aprendizagens por parte das crianças.

A autora Oliver (2007) defende que se as crianças se fascinarem pela ciência, isso levará a que a abordagem de qualquer temática seja mais aprofundada promovendo o fascínio das crianças pelas ciências e em simultâneo potenciando as suas aprendizagens.

A criatividade de cada educador vai influenciar as opções estratégicas de ensino e aprendizagem. Mesmo adoptando estratégias anteriormente utilizadas, cada educador pode adaptá-las e usá-las de forma diferente, desde que essa escolha responda às necessidades e desafios de cada criança.

Inicialmente, referiu-se que um educador para ser criativo devia promover actividades experimentais que fossem próximas das experiências pessoais das crianças. No entanto, o educador deve também ajudar as crianças a interligar conceitos e a fazer conexões. Relativamente a outras características que um educador criativo deve reunir, Oliver (2007) refere que estas devem prever actividades imaginativas; variar os métodos de ensino; explicar de forma a desenvolver o pensamento; planificar de forma que as crianças as usam através da sua própria iniciativa; ser flexível, procurando ideias; responder a oportunidades/questões não planeadas; ter pensamento de desafio; valorizar a troca de ideias; aceitar a incerteza; fazer conexões; discutir pensamentos e considerar alternativas; encorajar, especular e responder para surpreender.

Se a atitude do educador perante as actividades realizadas for de confronto com diferentes resultados, inesperados e surpreendentes, isso vai fazer com que as crianças aceitem e adoptem outra postura, aceitando como verdadeiros os resultados dessas actividades. As crianças ao verem o fascínio do educador face aos resultados obtidos, acabam por envolver-se na actividade e valorizar esses resultados.

Apesar de qualquer modelo de ensino criativo ser único, existe um princípio comum a todos, que consiste na noção de que o processo tem mais êxito quando solicitado à criança que não seja apenas receptora de informação. Neste processo cada actividade deve ser diferente das anteriores, devem ser entusiasmante e envolver as crianças, despertando o interesse e curiosidade das crianças, com o factor surpresa, motivando-as a realizar a actividade seguinte. Numa aproximação criativa o resultado vai depender das questões adoptadas ao longo das actividades.

Para Oliver (2007) um processo deixa de ser criativo, a partir do momento que existem limitações, ou seja, quando se segue “à risca” um plano estruturado de actividades, sem oportunidade de exploração de propostas das crianças e quando se limita uma experiência apenas a uma opção.

Capítulo III

Metodologia

Este capítulo aborda a metodologia adoptada ao longo do estudo realizado. Encontra-se dividido em seis subcapítulos onde se: fundamenta a metodologia (3.1); justifica a opção pela metodologia de investigação-acção (3.2.); caracteriza os participantes envolvidos no estudo (3.3); apresenta os instrumentos utilizados para a recolha de dados (3.4); identifica o processo de tratamento de dados utilizado (3.5); e por fim, o plano de acção deste estudo (3.6).

3.1 Fundamentação da metodologia

Neste estudo optou-se por adoptar uma metodologia qualitativa, de natureza interpretativa, pelo facto deste fornecer uma descrição mais aprofundada da prática de acção. Nesta metodologia qualitativa o investigador é observador directo da realidade, bem como parte fundamental da recolha e análise de dados (Martens, citado por Portela, 2011).

Segundo Bogdan e Biklen (1992, citado por Tukman, 1994) a investigação qualitativa apresenta as seguintes características: os dados obtidos provêm de situações naturais, em que o investigador é o instrumento-chave na recolha de dados; a preocupação principal é recolher dados para posteriormente, serem analisados; a globalidade do processo é crucial valorizando, o que acontece, o produto e o resultado final; a análise dos dados é realizada de forma clara, interligando-se de modo lógico; atribuir significado à informação recolhida, ou seja, atribuir uma explicação aos fenómenos analisados.

Segundo Martens (citado por Portela, 2011) as razões para a escolha da utilização de métodos qualitativos podem variar consoante a visão que o investigador possui da realidade e das suas razões práticas. Sendo um método adequado quando se pretende que o estudo tenha como foco todo o processo, é necessário que a informação seja detalhada e profunda do objecto de estudo, levando em consideração

os contextos e as suas diversidades, bem como, os referenciais técnicos subjacentes aos diferentes contextos, nas susceptibilidades ou nas qualidades demonstradas pelos indivíduos (Martens, citado por Portela, 2011).

Nesta perspectiva a investigação qualitativa consiste num conjunto de instrumentos esclarecedores que tornam a realidade perceptível, em diversas representações, como notas de campo, entrevistas, conversações, fotografias, registos de áudio e vídeo e notas pessoais (Martens, citado por Portela, 2011).

Segundo Martens (citado por Portela, 2011) a investigação qualitativa apresenta diferentes etiologias, entre as quais se destacam tipos distintos, a investigação-acção, a investigação etnográfica, o estudo de caso, a investigação fenomenológica, e teoria fundamentada (*Grounded theory*).

Neste estudo considerou-se que a metodologia que melhor se adapta é a investigação-acção, pelo seu realce na resolução de problemas/questões educativas determinadas em contextos específicos e também pela potencial contribuição para a construção do conhecimento pessoal e prático.

3.2 A investigação-acção

As definições acerca da investigação-acção são imensas, entre as quais estão os autores como Elliot (1993, citado por Coutinho, 2009) que a define como um estudo de uma situação social, que tem como objectivo melhorar a qualidade de acção dentro da mesma.

A mesma autora apresenta diferentes definições enquadradas em diversos autores dos quais se destacam Kemmis (1984, citado por Coutinho, 2009) que defende que a investigação-acção não só se constituiu como uma ciência prática e moral, como também uma ciência crítica.

Outros autores como Lomax (1990, citado por Coutinho, 2009) definem a IA (investigação-acção) como uma intervenção na prática profissional, com a intencionalidade de proporcionar a melhoria de determinado objecto de estudo.

Também Bartalomé (1986, citado por Coutinho, 2009) refere que a IA consiste num processo reflexivo que une dinamicamente a investigação, a acção e a formação, realizada pelos profissionais das ciências sociais, sobre a sua própria prática.

Neste contexto mais actual Cortesão (citados por Fernandes, 2006) e Stephen Stoer (citados por Fernandes, 2006) consideram que:

O professor, através da metodologia de investigação-acção, pode produzir dois tipos de conhecimento científico: um que se baseia no professor como investigador e outro que se baseia no desenvolvimento de dispositivos pedagógicos (o professor como educador). A formação deste professor, simultaneamente investigador e educador, realiza-se através da concretização do que denominamos a interface da educação intelectual. O desenvolvimento desta interface torna possível a gestão da diversidade pelo professor. Esta diversidade, presente quer na escola, quer na sala de aula mais especificamente, pode ser vista como uma fonte de riqueza para o aprofundamento da natureza democrática da escola e do sistema educativo”
(citado por Fernandes, 2006, p. 2).

Relativamente à investigação-acção Fernandes (2006) acrescenta que esta se trata de um processo em espiral e apresenta o ciclo, espiral, com as suas fases.

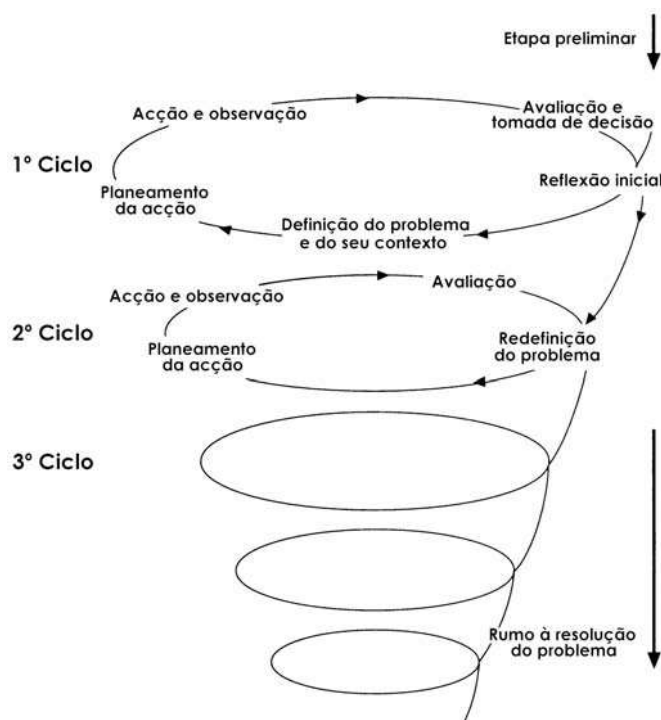


Figura 1: Espiral de investigação-acção (adaptado SANTOS, MORAIS & PAIVA, 2004, citado por Fernandes, 2006)

A investigação-acção é então um processo onde os participantes analisam as suas próprias práticas, sistematicamente, utilizando estratégias de investigação. É um processo cíclico, que se alterna entre a acção e a reflexão crítica.

A este respeito Moreira (2010) refere que a investigação é um processo de questionamento auto-reflexivo, devendo ser sistemático, participado e colaborativo

dos professores de forma a melhorar a sua prática através da reflexão sobre os efeitos da análise da acção.

A autora enquadra esta perspectiva de investigação-acção em Carr e Kemmis (1986, citado por Moreira *et al*, 2010) é um ciclo que se inicia na identificação de um problema ou questão, para estudo, posteriormente, pode haver uma reformulação da questão ou do tema. Segue-se a intervenção, a implementação das tarefas planificadas, as observações, as narrativas e os registos das crianças e, por fim, a avaliação e a reflexão sobre a informação recolhida. De seguida, procede-se à análise das intervenções realizadas, fazendo o tratamento de dados. Finalmente, avança-se para a reflexão das intervenções. A partir dos resultados obtidos e se estes não se enquadrarem de forma adequada no objecto de estudo, o ciclo deve repetir-se.

Na perspectiva de autores como Moreira (2002) em contextos escolares esta abordagem apresenta uma intervenção mais específica.

A implementação no contexto escolar faz-se de forma contínua, ou seja, planifica-se para abordar uma questão concreta, numa situação imediata. O processo faz-se passo a passo em períodos de tempo variáveis, utilizando-se vários instrumentos, que facilitam a reflexão sobre a acção. Esta metodologia influencia a mudança do grupo, dada a facilidade dos envolvidos evoluírem mais facilmente em grupo do que de forma individual. Uma outra vantagem da metodologia adoptada é a sua flexibilidade e adaptabilidade, que provocam mudanças ao longo da sua aplicação e encorajam à experimentação e inovação (Moura, 2003).

No entanto a mesma autora menciona que a metodologia de investigação-acção pode padecer de falta de rigor científico e de objectivos demasiado específicos, não ultrapassando a resolução de problemas ou questões práticas. As desvantagens apresentadas pela autora revelam que na IA: existe pouco controlo sobre as variáveis independentes; os resultados não se generalizam e restringem ao meio onde se realiza o estudo (Moura, 2003).

Autores como Cohen e Manion (1986), Elliot (1990), Serrano (1994, citado por Moura, 2003) apresentam quatro finalidades/vantagens da investigação-acção, em contexto escolar: (1) corrigir problemas determinados contextos específicos; (2) uma forma de formação contínua, em que os educadores/professores melhoram a sua formação profissional; (3) introduzir métodos inovadores de ensino-aprendizagem,

que proporcionem a melhoria e a mudança; (4) melhorar comunicações entre os práticos e os investigadores.

3.3 Participantes do estudo

Levando em consideração o que foi referido anteriormente partiu-se para a exploração deste estudo com um grupo de crianças de uma sala de Jardim-de-Infância do Agrupamento de Escolas de Monte da Óla.

Este grupo de crianças é constituído por 17 crianças, em que nove são do género masculino e oito do género feminino. Relativamente à idade das crianças trata-se de um grupo heterogéneo com idades compreendidas entre os quatro e os cinco anos.

Integram este grupo duas crianças do género masculino com necessidades educativas especiais identificadas de carácter prolongado. As referidas crianças apresentam um atraso de desenvolvimento global, uma delas com hidrocefalia, apresentando dificuldades em todas as áreas de desenvolvimento, com maior incidência ao nível da linguagem expressiva e da motricidade grossa. A outra criança apresenta uma deficiência mental, manifestando dificuldades em todas as áreas de desenvolvimento, mas com maior incidência ao nível da linguagem expressiva, compreensiva, motricidade global, cognitivo e atenção/concentração. Estas duas crianças apesar de estarem sempre presentes na sala, não participaram activamente nas actividades propostas. Sem que houvesse uma exclusão, não foram quantificadas na análise das narrativas, pelo facto de não terem participação activa nas questões colocadas, ao longo das actividades.

No referido grupo existe uma das crianças de nacionalidade espanhola, que frequenta pela primeira vez o Jardim-de-Infância, tendo, a criança no ano anterior, frequentado um Jardim-de-Infância em Andorra, cidade onde habitava. A criança revela dificuldades ao nível da compreensão e expressão oral e escrita (esta criança foi codificada com I).

Duas crianças do género feminino do referido grupo frequentam pela primeira vez o Jardim-de-Infância, vindo de contexto familiar (estas crianças foram codificadas com A e IN).

Em relação aos restantes elementos do grupo 15 frequentaram no ano anterior o Jardim-de-Infância, transitando do mesmo grupo, da sala dos mais pequeninos, de três anos. Todas as crianças foram codificadas atribuindo-se a primeira letra do seu nome. No caso de já existir uma criança com essa codificação optou-se por atribuir uma segunda letra. As crianças com quatro anos (10 crianças) são a TS, IN, A, J, S, RU, P, F, M, AL.

As crianças com cinco anos (cinco crianças) são a T, C, I, D, ID.

3.4 Apresentação das tarefas

As tarefas desenvolvidas surgem na sequência das narrativas das crianças, bem como dos seus conhecimentos prévios. Partindo-se da primeira tarefa que serviu de motivação para este estudo explorou-se a existência do ar, a noção de que ocupa espaço, a força que exerce, o seu movimento e o ar quente sobe. A curiosidade e o questionamento por parte das crianças, conduziu à planificação e implementação de novas actividades e à abordagem de novos conceitos, interligados entre si pela mesma temática, o ar. Antes da implementação optou-se pela selecção de um conjunto de actividades que serviriam de motivação para a introdução dos conceitos em análise. Dessas actividades constam: o vortex; o ovo; construção do pára-quedas; a actividade do barco à vela. Cada uma destas actividades tinha como função motivar as crianças nas diferentes sessões onde os conceitos foram abordados.

Na primeira actividade “Sou invisível, mas consegues ver-me”, onde se pretendia promover a visualização do ar, a força que este exerce e o espaço por ele ocupado elaborou-se a seguinte actividade:

“Vortex”

1. Atarraxa-se uma tampa em cada garrafa. Enche-se metade de uma garrafa com água.
2. Coloca-se o conector na tampa da garrafa com água, coloca-se a tampa da outra garrafa sobre o conector. Ambas as garrafas estão ligadas.

3. Move-se o tubo em pequenos círculos algumas vezes, para fazer uma espiral de água em seu redor. Formar-se-á uma depressão em forma de funil no centro da água, como um tornado.

“Disco suspenso”

1. Cola-se um pedaço de fita-cola na parte inferior do CD. Pressiona-se o conector para o centro do CD.

2. Enche-se o balão e torce-se o pipo.

3. Fixa-se o pipo do balão no bocal e solta-se o CD.

“Balão”

A estagiária enche um balão e deixa sair um pouco de ar, na cara de cada criança.

“Copo com água”

1. Colca-se um copo com água onde todas as crianças o vejam.

2. Com uma palhinha sopra-se dentro do copo e este irá fazer bolinhas.

“Seringa”

1. Com uma seringa sem agulha, levanta-se o êmbolo de forma que a seringa fique cheia de ar.

2. Depois fecha-se a abertura com o dedo e faz-se pressão sobre o êmbolo com força, comprimindo o ar; após isso solta-se.

3. Faz-se um furo na garrafa, com um alfinete, a água irá cair de imediato.

A segunda actividade “Não me vês, mas tenho muita força” onde se pretendeu estimular a observação das várias diferenças de pressão de ar, realizou-se a seguinte actividade:

“Experiência do Ovo”

1. Coloca-se o algodão em chama com a ajuda da pinça metálica na garrafa.

2.Assim que o algodão se apagar, coloca-se nas bordas o ovo cozido descascado.

3.Esperar que o ovo entre no frasco.

A terceira actividade “Tenho muita força e sei movimentar-me bem” onde se pretendeu proporcionar a visualização do movimento e da força do ar, elaborou-se a seguinte actividade.

“Construção de um pára-quedas”

1.Recorta-se o saco plástico, de modo a obter um quadrado, com cerca de 30cm.

2.Atam-se os fios a cada um dos quatro cantos do plástico.

3.Prende-se as pontas soltas à porca de um parafuso.

4.Lança-se o pára-quedas de um local elevado.

“Cata-vento”

1.Fazer as dobras nas linhas pontilhadas.

2.Dar um corte nas linhas escuras até ao espaço indicado.

3.Colocar uma ponta de cada vez no centro da figura.

4.Com um alfinete ou um prego, fixe o cata-vento a um palito de churrasco (para que este gire livremente, coloca-se uma missanga antes de fixar o prego ao palito).

A quarta actividade “Quando me aquecem o que acontece?” onde se pretendeu promover a aquisição da noção que o ar quente sobe, realizou-se a seguinte actividade:

“Barco à vela”

1.Recorta-se um rectângulo de papel com 10 cm de comprimento e 7 cm de largura.

2.Atravessa, ao centro, o rectângulo de papel com o palito.

3. Espeta-se o palito num pedaço de plasticina e coloca-se no interior da caixa de fósforos.

4.Coloca-se o barco a flutuar na bacia com água e uma das crianças sopra na direcção da vela.

“Ovo e o secador”

Coloca-se um ovo de plástico, utilizado em actividades relacionadas com a Páscoa, em cima do secador e liga-se o secador.

“Aeróstato”

1.Traça-se uma grelha quadriculada sobre o cartão, com quadriculas de 6 cm de lado. Desenha-se o molde sobre o cartão.

2.Utiliza-se o molde, recortando-se 8 painéis de papel de seda.

3.Cola-se os painéis, alternando as cores, de forma a obteres um balão.

4.Ata-se os fios ao balão e à rolha de cortiça, que irá funcionar como cesto.

5.Uma das crianças enche o balão com ar quente, utilizando o secador.

A quinta actividade “E agora, o que sabes sobre mim?” pretendeu avaliar os conceitos adquiridos pelas crianças ao longo das actividades anteriores.

Estas tarefas culminaram com a construção de um mapa conceptual, realizado pelas crianças, de modo a avaliar os conceitos que estas adquiriram, bem como a percepção da aquisição ou não de um pensamento científico.

Este mapa de conceitos foi construído tendo por base a definição de Novak e Gowin (1999) que referem que “o mapa conceptual é um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceptuais incluídos numa estrutura de proposições.” (p.31).

Tem por objectivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição que consiste em dois ou mais termos conceptuais ligados por palavras de modo a formar uma unidade semântica.

Servem para tornar mais claro para as crianças um pequeno número de ideias chave em que este se devem focar para tarefas de aprendizagens específicas. A

aprendizagem significativa dá-se mais facilmente quando os novos conceitos são englobados sob outros conceitos mais amplos, mais inclusivos. Os mapas conceptuais devem ser hierárquicos, ou seja, os conceitos mais gerais devem situar-se no topo, os conceitos cada vez mais específicos são colocados sucessivamente debaixo dos gerais. Os conceitos que possuem o mesmo valor colocam-se no mesmo nível de hierarquização.

3.5. Instrumentos de recolha de dados

Neste estudo os instrumentos de recolha de dados foram seleccionados para potenciar a metodologia de investigação-acção, para tal, optou-se por utilizar como instrumento de recolha de dados: a observação de natureza naturalista. Fraisse considera que esta consiste na observação do comportamento dos indivíduos em circunstâncias do seu dia-a-dia (citado por Estrela, 2008). A observação naturalista centrada em entrevistas semi-estruturadas; a análise documental das práticas e nas narrativas das crianças, constituem os instrumentos de recolha de dados.

3.5.1. Observação naturalista

Segundo Tuckman (1994) observar consiste em analisar o ambiente a partir de um esquema geral, para nos orientar, caso o produto final da observação seja registos de situações em contexto. Segundo o autor as observações fazem-se sobre um acontecimento em acção.

Relativamente à observação naturalista Estrela (2008) define-a como uma observação realizada de forma sistematizada num meio natural, à descrição e quantificação de comportamentos dos seres vivos. A autora afirma que esta observação pretende explicar o *porquê* e o *para quê*, através do *como*. A mesma autora cita Henry que se refere também à observação naturalista como um estudo de um fenómeno no seu meio natural, acrescentando que esta observação fornece “dossiers” mais completos, mas com um grau de análise mais elevado, dada a quantidade de informação.

Neste estudo, a observação centra-se em objectos diversificados, através das actividades planificadas, dos registos dados pelas crianças e dos desenhos por elas realizados. Esta perspectiva embora designada de outra forma é também como observador adopta-se na perspectiva de observador participante. Estrela (2008) refere que a observação participada consiste numa observação em que observador participa de alguma forma na actividade do observado, sem abandonar o papel que representa e o seu estatuto. A autora acrescenta, ainda, que esta observação se orienta para a observação de fenómenos, tarefas ou situações específicas, nas quais o observado é o foco principal.

A observação interna, onde a pessoa que realiza o estudo participa na vida do grupo, cria diálogos com as crianças, estabelece um contacto próximo com eles, de modo assegurar que a sua presença não perturbe o decorrer das actividades. Essa observação é também participante, porque dá origem a novas situações que resultam da interferência e comentários de quem participa na observação (Moura 2003).

Estas observações centraram-se nas narrativas e registos das crianças ao longo das actividades experimentais, para além destes instrumentos de observação utilizou-se também o suporte visual, a fotografia. Contou-se para estas observações também com a participação do par de estágio e da educadora cooperante, que desempenharam um papel de observadoras não participantes. Em relação a este forma de observação - observação não participada (Estrela, 2008)

A educadora intervêm com comentários pertinentes ao longo das actividades, o meu par escreve todas as narrativas importantes das crianças e tira fotografias a momentos relevantes e eu estruturo as actividades, consoante as narrativas e conhecimentos das crianças.

3.5.2. Análise documental

Neste estudo utilizou-se registos para captar momentos relevantes. Esses documentos consistiam no registo das narrativas das crianças, registos fotográficos e registos escritos, desenhos que as crianças elaboravam acerca do que observavam nas actividades laboratoriais (anexo 2).

Os referidos documentos resultantes das implementações relatam não só o que aconteceu, mas também as suas razões, podendo conter as narrativas do observador, com base nas descrições e nas reflexões das discussões.

3.5.3. Narrativas

O recurso às narrativas das crianças apresenta-se como um instrumento fundamental para identificar o entendimento relativamente aos fenómenos em análise. Para isso recorreu-se uma grelha de observação (anexo 1), na qual foram registadas todas as respostas das crianças às situações em análise.

Segundo Riessman (1993, citado por Galvão, 2005) no processo de narrativa incluem-se cinco níveis de representação da experiência vivida, são eles: dar sentido, contar, transcrever, analisar, ler e ainda, interpretar, porque quem lê necessariamente dá um novo sentido às narrativas, consoante as suas vivências e referências.

As produções expressas através de linguagem verbal anotaram-se pelo par de estágio, registos de evidências e momentos relevantes das experiências. O registo contínuo das acções desenvolvidas pela criança ao longo das actividades permitiu uma apreciação mais válida. Nestes registos indicávamos a data em que decorriam as actividades, para que ficasse explicitada a sequência das observações e a distância de tempo que as separava e as narrativas de cada criança a cada questão colocada, com o respectivo nome e idade.

3.6. Plano de Tratamento de dados

Turner (1981, citado por Tukman, 1994) reconhece oito fases para desenvolver a análise e tratamento de dados: (1) a utilização dos dados recolhidos para desenvolver as categorias, a usar na classificação destes; (2) a identificação de exemplos de cada categoria, suficiente para a definir completamente, de modo a tornar clara a forma de classificação de circunstâncias futuras; (3) através dos exemplos, cria-se uma definição abstracta de cada categoria, mencionando os critérios a usar para classificar os exemplos decorrentes em cada categoria; (4) utiliza-se as definições que se criou como guia tanto para a recolha de dados como para a reflexão teórica; (5) procurar identificar categorias adicionais, com base nas que já se havia

identificado; (6) procura-se as relações entre as categorias, constroem-se hipóteses acerca das ligações e dá-se-lhes continuidade; (7) procura-se determinar condições sob as quais ocorrem as relações entre as categorias; (8) estabelecem-se conexões entre os dados categorizados e as teorias existentes, caso seja necessário.

O tratamento de dados baseou-se na análise de todos os instrumentos de recolha de dados aplicados neste estudo, das observações realizadas, através das narrativas e dos registos elaborados pelas crianças. Tendo culminado, como já se referiu com a construção de um mapa conceptual elaborado pelas crianças. As fotografias das experiências realizadas pelas crianças apresentando-se como um apoio importante na realização da avaliação dos conceitos que estas adquirirem.

3.7. Plano de acção

Ao longo do estudo destinaram-se cinco dias para a realização de diversas actividades práticas enquadradas na temática em análise, que potenciaram o ensino e aprendizagem de conceitos científicos, acerca da temática escolhida para este estudo.

Apresenta-se no quadro seguinte as actividades efectuadas, bem como a calendarização, incluindo a realização e o período de duração.

Quadro 1. Actividades realizadas e respectiva calendarização

Actividades	Data de realização	Duração da actividade
“Sou invisível, mas consegues ver-me”	4 de Abril, 2011	Tarde, 1:30h.
“Não me vês, mas tenho muita força”	7 de Abril, 2011	Tarde, 40 minutos.
“Tenho muita força e sei movimentar-me bem”	28 de Abril, 2011	Manhã, 2:30h.
“Quando me aquecem o que acontece?”	12 de Maio, 2011	Manhã, 1;30h.
“E agora, o que sabem sobre mim?”	26 de Maio, 2011	Tarde, 1h.

Capítulo IV

Apresentação, análise e interpretação dos dados

Este capítulo apresenta e analisa os dados obtidos a partir da aplicação dos instrumentos construídos para este estudo. Encontra-se dividido em subcapítulos, sendo que em cada um se apresenta a análise detalhada de cada uma das actividades realizadas no projecto enquadrado na temática “o ar”. A referida análise incide sobre as narrativas das crianças, os registos por elas elaborados e os suportes fotográficos das actividades realizadas. Será, ainda, apresentada, com detalhe, todas as questões colocadas, expostas por actividade.

4.1 Actividade “Sou invisível, mas consegues ver-me”

Como foi referido anteriormente Harlan e Rivkin (2002) consideram que a temática do ar motiva as crianças para a realização de actividades por se tratar de uma mistura de gases invisível mas, no entanto, muito presente nas vidas das crianças.

Também foi referido, no capítulo anterior, que a actividade que serviu de motivação para análise da temática do ar foi a realização de um vortex.

Nesta primeira actividade pretendia-se que as crianças visualisassem o ar. Para isso, recorreu-se a uma mistura de meios gasosos e líquidos onde o movimento do ar permitisse a sua visualização. Assim a actividade consistiu na conexão de duas garrafas ligadas por duas rolhas, através de um suporte de ligação o que permitia a formação de um vortex, tal com se ilustra na figura 2.



Figura 2: Formação do vortex

Após a realização da actividade procedeu-se ao questionamento das crianças. A tabela 1 identifica as narrativas das crianças em relação à questão colocada “O que observam nas duas garrafas?”.

Tabela 1

Questão: O que observam nas duas garrafas?” (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Bolhinhas de água.	15	T; C; I; B; D; TS; IN; A; J; S; RU; P; F; M; AL	88
Bolhinhas de ar.	2	M; T	12
Total	17		100

* Algumas das crianças deram mais do que uma resposta.

Na análise da tabela 1 pode-se constatar que todas as crianças responderam à questão efectuada. Mais de três quartos das crianças (88%) consideravam que, o que estavam a observar correspondia a bolhinhas de água, enquanto apenas 12% (duas das crianças) fizeram uma associação correcta do fenómeno observado, conseguindo identificar que a visualização do ar a passar de uma garrafa para a outra. Quando se analisa os dados com mais pormenor verifica-se que estas duas crianças tinham também referido anteriormente, que as bolhas que observavam eram de água. As crianças (M e T), encontram-se num nível mais avançado, em relação aos restantes elementos do grupo, pois através dos dados da observação, constatou-se que são mais observadoras, mais atentas, percebendo que dentro da água as bolhinhas que viam não poderiam ser só de água, mas também de ar.

Dado que a maioria das crianças não identificava a presença de ar na formação do vortex, tornou-se necessário proceder à realização de uma actividade centrada na existência do ar. Assim, as crianças foram questionadas sobre onde é que elas achavam que existia ar. As respostas obtidas foram “o ar existe na sala”, o ar existe “lá fora no exterior”, resposta dada por todas as crianças.

No sentido de melhor “sentirem” o ar procedeu-se a uma actividade onde estava implícita a noção de força exercida pelo ar e o espaço ocupado por este. Assim, foi explorada a noção de que o ar tem força.

Para isso foi realizada uma actividade (actividade 2) que permitiu às crianças observarem a força exercida pelo ar, a partir da colocação de um CD conectado a um balão cheio de ar, o que permitia que o conjunto se movesse, rapidamente, à medida que o ar saía através da parte inferior do CD. Referiu-se que a ligação entre o CD e o balão era efectuada através de um suporte cuja inferior apresentava três orifícios que permitiam a saída do ar, provocando o respectivo movimento. A referida actividade encontra-se ilustrada na figura 3.

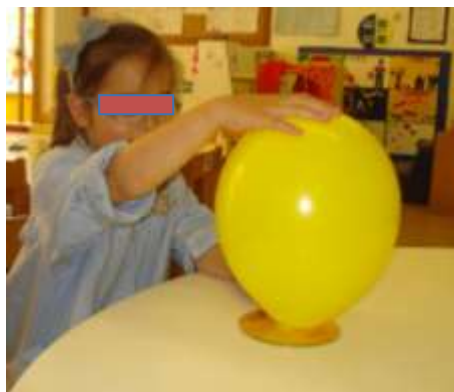


Figura 3: Força exercida pelo ar

Face à actividade observada pelas crianças, estas foram questionadas relativamente às causas do movimento. A tabela 2 ilustra as respostas das crianças.

Tabela 2

Questão: Porquê que o CD se está a mover? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Sopraste para dentro do balão.	1	T	33,3
Sopraste com muita força.	1	TS	33,3
Por causa do ar do balão o CD andou.	1	T	33,3
Total	3		100

* Algumas das crianças deram mais do que uma resposta.

Pela análise da tabela 2, constata-se que das 15 crianças envolvidas na actividade, apenas duas responderam à questão colocada. Novamente a criança T percebeu de imediato que o CD se movia por causa do ar que saía pela parte debaixo do CD. Ambas as crianças T e TS identificaram as causas, que permitiam o movimento do CD, referindo-se ao facto de se ter introduzido ar no interior do balão (33,3%) e da

existência do ar no interior do balão (33,3%). A criança TS refere, ainda, a possibilidade de ao soprar com muita força haver uma relação entre o movimento e a força exercida (33%). Esta criança como não conseguia encher o balão, supôs que pelo facto de ter sido um adulto a encher isso permitiria o movimento do CD.

Face, ainda, ao número reduzido de respostas, optou-se por repetir a actividade, alterando a quantidade de ar presente no balão. Numa primeira fase com o balão com menos ar e numa segunda fase com o balão com maior quantidade de ar. Estas duas fases permitiram às crianças constatar que a quantidade de ar no balão influenciava o tempo de movimento do conjunto.

Na sequência da abordagem desta temática, após as crianças observarem que o ar existe e que este tem força, pretendeu-se que também visualizassem que o ar ocupa espaço.

Assim, a actividade 3 consistiu em fornecer às crianças uma seringa (sem agulha) alertando-as, previamente para os perigos das seringas com agulha que possam encontrar na rua. De seguida, pediu-se-lhes que colocassem o dedo na ponta da seringa e tentassem, com a outra mão, pressionar o respectivo êmbolo, verbalizando o que estavam a sentir e a observar (figura 4).



Figura 4: O ar ocupa espaço

A questão colocada foi “Porquê que o êmbolo da seringa não desce mais?”. As respostas das crianças encontram-se ilustradas na tabela 3.

Tabela 3

Questão: Porquê que o êmbolo da seringa não desce mais? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Tapas muito a seringa.	15	T; C; I; B; D; TS; IN; A; J; S; RU; P; F; M; AL	79
Se fizeres muita força, desce.	1	TS	5,3
É o ar que está dentro da seringa, não a deixa ir.	1	M	5,3
Se tirares o dedo, o ar sai.	1	TS	5,3
Com água vai ficar tudo molhado, quando tirares o dedo.	1	B	5,3
Total	19		100

* Algumas das crianças deram mais do que uma resposta.

Na realização desta actividade as crianças sentiram alguma dificuldade em tapar bem a extremidade da seringa e o ar acabava por sair, em alguns casos. Inicialmente, foi realizada pela investigadora para que as crianças pudessem observar a actividade, atentamente. Depois cada uma das crianças experimentou.

Pela análise dos dados constatou-se que 79% das crianças pensou que a seringa não descia porque se tapava demasiado; 5,3% achou que se fizesse muita força o êmbolo iria descer; a criança M, sentiu que saia ar quando tirava o dedo da ponta da seringa e respondeu “É o ar que está dentro da seringa, não a deixa ir.”; a criança TS apercebeu-se também do mesmo fenómeno que a M; por fim 5,3% (criança B) das crianças achou que se colocasse água na seringa, em vez do ar, ao tirar o dedo da extremidade da seringa, a água ia sair e molhar tudo. Esta afirmação surge porque a criança realizou a experiência com água, por proposta dela.

Como podemos verificar nas tabelas anteriores existe um número reduzido de crianças a responder às questões colocadas. Face a esta evidência foi necessário reformular as actividades e as questões. Após a referida constatação de que o ar ocupa espaço, realizou-se uma actividade na qual as crianças pudessem observar a existência do ar, de uma forma diferente da inicial, a fim de as levar a entender o fenómeno envolvido na primeira actividade, em que estas identificavam que observavam o ar dentro da água e não bolhas de água.

Deste modo a actividade 4 consistiu em colocar cada criança a soprar com uma palhinha, para dentro de um copo com água, e questionando-as sobre o que estava acontecer dentro do copo, como ilustra a figura 5.



Figura 5: Visualização de bolhinhas de ar

A tabela 4 apresenta as narrativas das crianças em relação a esta questão colocada “O que está acontecer dentro do copo?”.

Tabela 4

Questão: O que está acontecer dentro do copo? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Está a entrar bolhas da palhinha.	1	D	20
Estás a soprar bolhinhas.	1	S	20
Estás a soprar ar.	1	J	20
São bolhinhas de ar.	1	J	20
Estou a fazer ar no apito.	1	T	20
Total	5		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Face à análise da tabela 4 constatou-se que para além da criança TS e M, também a criança J e a criança T já se referem à existência do ar.

Uma análise da tabela 4 mais aprofundada permite-nos constatar que 40% das crianças que responderam pensam que as bolhas que vêm são sopradas pela palhinha; 20% identificam que é o ar o que se está a soprar e, posteriormente, como já foi se referiu, a criança J, ao realizar a experiência reconhece que essas bolhinhas, são de ar. Surpreendentemente, a criança T, tinha um apito no bolso da bata, tira-o e sopra, dizendo “Estou a fazer ar no apito!”. Estes 20% de crianças conseguem fazer a

ligação com o dia-a-dia, com elementos do seu quotidiano, transpondo e aplicando correctamente o conceito, tal como nos refere Peixoto (2008) e Sá (2003).

No entanto, apenas quatro das crianças do respectivo grupo identificam a existência do ar, no copo com água.

Com a mesma finalidade da actividade anterior, mas um objectivo diferente, surgiu a actividade 5 “A força do avião a jacto” que permitiu às crianças visualizarem a força do ar, num contexto diferente do anteriormente apresentado. A actividade consistiu num jogo, competitivo, onde as crianças tinham cada uma o seu balão e tinham de o encher, para colocar numa corda, que atravessava a sala, e quem conseguisse que o seu avião jacto chegasse ao final da corda ganhava. Esta actividade pretende que as crianças ao encherem os balões se apropriassem da necessidade de introduzir ar para o interior do balão e em simultâneo, como estabelecer a relação entre a quantidade de ar e o movimento do balão.

Esta actividade encontra-se ilustrada na figura 6.



Figura 6: A força exercida pelo ar

Antes de o jogo começar foram colocadas questões às crianças como “O que acham que é isto?” e “O que vai acontecer ao balão?”. Após o jogo começar colocou-se a questão “O balão move-se menos ou mais. Porquê?”. As narrativas das crianças apresentam-se na seguinte tabela 5.

Tabela 5

Questões: O que acham que isto é?; O que vai acontecer ao balão?; O balão anda menos ou mais. Porquê? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
É um pára-quedas e vai voar.	1	T	16,7
O balão andou por causa do ar.	1	TS	16,7
O balão andou porque tem muita energia.	1	T	16,7
O balão andou pouco, porque está pouco cheio.	1	A	16,7
O balão não vai até ao fundo porque tem pouca força.	1	T	16,7
Tem de respirar mais ar para o balão, para ele ir até ao fim.	1	M	16,7
Total	6		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Nestas narrativas salienta-se a criança A que já se estabelece relação com a existência do ar, para além das crianças já referidas.

Relativamente à tabela 5 constata-se, mais uma vez, apenas quatro das crianças do grupo responderam às questões colocadas. As restantes crianças encontram-se envolvidas nas actividades, realizando-as, mas demonstram algum receio em responder de forma errada. Das crianças que responderam às questões colocadas pode constatar-se pela análise da tabela que 16,7% identifica que era algo que ia voar, mesmo tendo errado ao dizer que seria um pára-quedas; a mesma percentagem reconheceu que o balão andava por causa do ar que tinha no seu interior; 16,7% achou que o balão tinha muita força e que por isso andava; 16,7% apercebem-se que se o balão estivesse “pouco cheio, andava menos”; a mesma criança que reconhece que o balão tinha muita “energia” (T) mencionando também que quando o balão não ia até ao fundo da sala é porque tinha pouca força; a criança M responde “Tem de respirar mais ar para o balão, para ele ir até ao fim.”. Esta criança aplica correctamente os conceitos, dado que reconheceu que é a força do ar que faz o balão andar, mais ou menos.

A abordagem das actividades anteriores, tinham como finalidade permitir às crianças observar, em contextos diferentes, as três noções abordadas (o ar existe, tem força e ocupa espaço).

Dado que estamos ainda com cinco das quinze crianças a identificarem correctamente a existência do ar, o espaço por ele ocupado, optou-se por introduzir uma nova actividade. A actividade 6 que se seguiu tinha como objectivo promover a observação do ar a ocupar espaço, esta consistiu em colocar um funil numa garrafa de água de plástico. No funil foi colocada fita adesiva para permitir um total isolamento para que esta não deixa-se entrar em sair o ar para a garrafa, foi-se colocando água no funil, até este encher (figura 7).



Figura 7: O espaço que o ar ocupa

Ao longo da actividade colocaram-se questões às crianças, como: “O que tem dentro do funil?”; “Porque deixa de cair água no interior da garrafa?”; “O que está na garrafa para além da água?”. As narrativas das crianças encontram-se ilustradas na tabela 6.

Tabela 6

Questões: O que tem dentro do funil?; Porque deixa de cair água no interior da garrafa?; O que está na garrafa para além da água? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Tem bolhinhas de ar.	1	B	12,5
Deixou de cair água porque deitas-te muita no funil.	1	T	12,5
Tem ar na garrafa.	1	M	12,5
Põe mais água no funil que a água cai.	1	TS	12,5
Se o funil não se mexesse a água não entrava por causa do ar que tinha dentro da garrafa.	1	M	12,5
O ar não deixava a água entrar.	1	T	12,5
O ar existe nas coisas todas.	1	M	12,5
O ar ocupa espaço e tem força.	1	T	12,5
Total	8		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

A partir da tabela 6, podemos verificar que responderam às questões colocadas quatro crianças, que identificaram a existência do ar e de que o ar ocupava espaço, tentando dar uma explicação para o que estava acontecer. Nesta actividade constata-se que a criança B já identifica as bolhinhas de ar. Pela análise dos dados constata-se que 12,5% identificou de imediato que no funil existiam bolhinhas de ar; a mesma percentagem considera que a água tinha deixado de cair porque tinha demasiada água no funil; outros 12,5% identificaram que existia ar dentro da garrafa, para além da água; mais 12,5% pediu para deitar mais água no funil que a água ia cair na garrafa. Com mais água no funil a água veio por fora e o funil mexeu-se. A criança M, que já tinha respondido na actividade da seringa, que era por causa do ar que ela não descia, apercebeu-se também nesta actividade, que o ar existia na garrafa, quando viu que ao mexer-se o funil a água caía na garrafa, responde “Se o funil não se mexesse a água não entrava por causa do ar que tinha dentro da garrafa.”; outros 12,5% complementam o raciocínio do colega e reconhecem que o ar existente na garrafa não deixava que a água entrasse. Estas duas crianças, já referidas anteriormente, apresentam um bom desenvolvimento ao nível da observação e da construção de raciocínio lógico, verbalizando de forma coerente. No entanto, a criança M, complementa o que disse anteriormente, reconhecendo que “O ar existe nas coisas todas.”. A criança T faz assimilação dos conceitos das actividades anteriores e acrescenta “O ar ocupa espaço e tem força.”.

4.2. Actividade “Não me vês, mas tenho muita força”

As actividades desenvolvidas, anteriormente, consistiram numa iniciação da abordagem de noções científicas básicas, para que as crianças observassem a realização da próxima actividade e conseguissem compreendê-la, encontrando para ela uma explicação. A actividade consistia em colocar, através da combustão do álcool etílico, um ovo cozido dentro de um frasco, com um gargalo mais pequeno que o diâmetro do ovo, como apresenta a figura 8.



Figura 8: As diferenças de pressão do ar

A actividade permitiu às crianças visualizarem diferenças de pressão existentes dentro do frasco e fora dele. Durante a realização desta actividade foram colocadas as questões “Açam que o ovo consegue entrar na garrafa? Como?”. Na tabela seguinte encontram-se as narrativas das crianças em relação à questão colocada e após a realização da actividade, na tentativa de explicar o ocorrido.

Tabela 7

Questão: Açam que o ovo consegue entrar na garrafa? Como? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
O ovo não cabe na garrafa.	1	F	14,2
O álcool é para meter lá o ovo.	1	C	14,2
A garrafa tinha ar, depois tinha álcool. O ovo caiu porque acendeste o fósforo.	1	T	14,2
O ovo cai porque o ar lá dentro faz força.	1	TS	14,2
A garrafa estava vazia.	1	D	14,2
A garrafa tinha ar.	1	IN	14,2
O ar tem muita força.	1	T	14,2
Total	7		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Pela análise da tabela 7, constata-se mais uma vez, apenas uma reduzida percentagem de crianças (seis), respondeu às questões colocadas. As crianças envolveram-se e entusiasmaram-se com a realização da actividade, mas nem todas conseguiram responder e encontrar uma explicação para o que aconteceu ao ovo. Dessa reduzida percentagem 14,2% considerou que o ovo não cabia na garrafa; a mesma percentagem pensou que o álcool era para “meter o ovo dentro da garrafa”. Os restantes tentam encontrar uma explicação para o que acontece ao ovo, 14,2% explica “a garrafa tinha ar, depois tinha álcool. O ovo caiu porque acendeste o fósforo”; a criança TS assimilou os conceitos anteriormente abordados e aplica-os, referindo que o ovo cai porque o ar do interior do frasco faz força. Duas crianças (D e IN) entram em discórdia, em que uma acha que a garrafa estava vazia e a outra diz que tem ar. A criança IN apresenta um nível de memorização mais elevado, dado que esta se recordou das actividades anteriormente realizadas, acerca do ar ocupar espaço. Após uma explicação da experiência, 14,2% constata que “o ar tem mesmo muita força”.

Nesta actividade temos mais uma criança (IN) que já utiliza os conceitos pretendidos e faz referência à existência do ar. Também D já começa a fazer referência a esse fenómeno.

4.3. Actividade “Tenho força e movimento-me muito”

Entre a realização das actividades que se seguem e as anteriores decorreu um mês, aproximadamente. Deste modo, para identificar se as crianças ainda tinham presentes os conceitos abordados foi um questionamento que promoveu a memorização das crianças e permitiu obter um feedback dos conceitos que as crianças já haviam adquirido. A tabela 8 apresenta as narrativas das crianças à questão colocada.

Tabela 8

Questão: O que observamos em experiências anteriores? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Vimos água a ir para baixo e o ar para cima.	1	J	16,6
Vimos bolhinhas de ar.	1	T	16,6
Vimos o ar que ocupava o espaço da água.	1	M	16,6
O ar que saía do balão, fazia-o andar.	2	TS, M	33,3
O vento está no ar.	1	M	16,6
Total	6		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Neste apelo à memorização as quatro crianças já referidas anteriormente voltam a destacar-se (J, T, M e TS).

Em relação à tabela 8, podemos constatar que nem todas as crianças se recordavam das experiências anteriormente realizadas. Contudo, 16,6% ⁽⁶⁾ conseguiram lembrar-se que visualizaram a existência do ar e de que este ocupava espaço, ainda que não aplicassem os conceitos, tinham adquirido a noção básica pretendida; outros 16,6% afirmaram que visualizaram a existência do ar, dizendo que observaram bolhinhas de ar; a mesma percentagem memorizou um dos conceitos que se pretendia, aplicando-o de forma correcta, quando explicou “Vimos o ar que ocupava o espaço da água” (M); 33,3% demonstrou ter adquirido a noção de que o ar tem força, ao referir actividades com o balão, dizendo que “o ar que saía do balão e

fazia-o andar”; surpreendentemente, a criança M por si só, constata que o vento está no ar. Após esta constatação surgiram as seguintes actividades.

A actividade que se seguiu permitiu às crianças visualizarem a força e o movimento do ar. Foi construído, como já foi referido um pára-quedas com as crianças. Através do pára-quedas, elaborado com um saco de papel, um fio em cada extremidade e uma porca a atar os quatro fios e o pára-quedas foi lançado ao ar, como se ilustra a figura 9.



Figura 9: O pára-quedas em movimento

A questão que foi colocada às crianças foi “O que aconteceu ao pára-quedas?”, podem observar-se as respostas na tabela seguinte.

Tabela 9

Questão: O que aconteceu ao pára-quedas? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Voa para baixo.	1	C	20
A porca é pesada, ele desce.	1	TS	20
Vamos lá para fora. Está vento, ele voa.	1	I	20
Soprei por baixo, com muita força. O ar vai debaixo para cima, para ele voar.	1	TS	20
Se estiver virado para baixo, tens de bufar lá para dentro.	1	C	20
Total	5		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Nesta actividade destaca-se a participação de duas novas crianças (C e I).

Pela análise da tabela 9, verificamos que três crianças (60%) tentaram fazer uma previsão do que acontecia ao pára-quedas, apresentando também uma possível justificação, para esse fenómeno. Após, a realização da experiência, 20% não só se apercebeu como voava o pára-quedas, como ainda conseguiu identificar a direcção da força que o ar exercia sobre o pára-quedas. Esta criança (TS) apresenta, claramente, estar no nível mais avançado que as restantes crianças, conseguindo aplicar conceitos anteriormente adquiridos, de forma correcta e ainda, transmitir um raciocínio muito coerente. Posteriormente, a criança C compreende que se o pára-quedas se inverter a direcção das forças do ar vão mudar, ou seja, terão de ser em direcção contrária, à que o colega disse.

No mesmo seguimento, surgiu uma outra actividade onde se pretendeu que as crianças observassem a força do ar exerce. O referido cata-vento, foi construído em cartolina, um palito de espetada e ao centro foi colocado um pionés, que atravessa a cartolina e espeta no palito (figura 10).



Figura 10: Cata-vento a mover-se com a força exercida pelo ar

A questão que se colocou às crianças foi “O que faz o cata-vento mover-se?”, podem observar-se as narrativas das crianças na tabela 10.

Tabela 10

Questão: O que faz o cata-vento mover-se? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
O vento existe no ar. O vento é o ar.	1	T	25
O ar faz mexer. O ar parou e depois começou muito vento.	1	C	25
O ar mexe-se e faz vento.	1	S	25
O ar empurra o moinho.	1	M	25
Total	4		100

Nesta actividade verifica-se a participação de uma nova criança (S) que identifica o ar referindo que faz vento.

Pela análise da tabela 10 constata-se que as narrativas à questão sobre o que fazia o cata-vento mover-se, são de percentagem reduzida, apenas quatro crianças, das 15 do respectivo grupo, responderam. No entanto, demonstraram que se encontram num nível de conceptualização elevado, aplicando correctamente os conceitos chave pretendidos e identificando de imediato que era o ar que fazia mover o cata-vento (75%), justificando ainda que o vento é o ar (25%).

4.4. Actividade “Quando me aquecem o que acontece?”

O período de ausência de actividades sobre esta temática, foi de quinze dias, aproximadamente. Realizou-se um questionamento que estimulou a memória das crianças e permitiu obter mais um feedback dos conceitos que as crianças já tinham adquirido. Para avaliar as aprendizagens das crianças colocou-se a questão “O que temos andado a investigar?”, as respostas encontram-se ilustradas na tabela 11.

Tabela 11

“O que temos andado a investigar?” (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
Experiências do ar.	1	T	16,6
O pára-quedas que tinha de se soprar por baixo para ele voar.	2	TS; M	33,3
O cata-vento que girava com o vento.	2	I; M	33,3
Aquela que parecia uma ampulheta, que se via bolhinhas de ar.	1	T	16,6
Total	6		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Pela análise da tabela 11, podemos constatar que 16,6% ⁽⁶⁾ responderam correctamente, à questão sobre o que andávamos a investigar. Todas as crianças que responderam, apresentaram um nível de memorização elevado, evidenciando aquisição de conceitos anteriormente abordados, aplicando-os correctamente. Pela análise dos dados verifica-se que 33,3% das crianças recorda a actividade do pára-quedas e afirma “tinha de se soprar por baixo para ele voar” (TS, M); a mesma percentagem refere o cata-vento, identificando que este “girava com o vento” (I, M); 16,6% recorda a actividade do vortex, onde as crianças puderam visualizar a existência do ar.

Após se identificarem os conceitos adquiridos pelas crianças avançou-se para uma actividade de contextualização. Mais uma vez, esta proporcionou às crianças a visualização da existência do ar e de que este ocupa espaço, com uma actividade diferente das anteriormente realizadas. Utilizou-se uma garrafa de azeite, meia de água, voltada com o gargalo para baixo, virou-se a garrafa questionando previamente as crianças acerca do que iria acontecer à água que está dentro da garrafa e pediu-se a uma criança que colocasse o dedo no gargalo e explicasse o que estava acontecer, como se pode observar na figura 11.



Figura 11: O espaço que o ar ocupa.

Durante a actividade colocou-se a todas as crianças a questão “Porquê que a água não cai?”. As narrativas obtidas apresentam-se citadas na tabela 12.

Tabela 12

Questão: Porquê que a água não cai? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
O ar sai e a água entra. O ar está ocupar o espaço da água. Quando ele entra a água sai.	1	T	50
Temos ar na sala, também para respirarmos.	1	M	50
Total	2		100

A partir da análise da tabela 12, verifica-se que se obteve uma baixa percentagem de resposta a esta questão, apenas duas das crianças do respectivo grupo, conseguiram responder. Pela análise dos dados constata-se que 50% evidenciou já ter adquirido conceitos e noções anteriormente abordados, aplicando-os correctamente, elaborou ainda um bom raciocínio e explicação que comunicou aos colegas, de forma clara, quando expôs a explicação “O ar sai e a água entra. O ar está ocupar o espaço da água. Quando ele entra a água sai” (T). Esta criança apresenta uma evolução maior do que as outras crianças. A segunda criança (M) percebeu-se que o ar que entra para a garrafa é o ar que estava na sala, salientando que este serve também para respirarmos.

Dada a constatação da criança T e de que só esta conseguiu encontrar uma explicação para a actividade, surge a próxima actividade. Esta permitiu às crianças visualizarem o ar e que este ocupa espaço de uma forma mais aproximada com uma

actividade anteriormente realizada por elas, com o copo de água e a palhinha. A actividade seguinte consistiu em colocar um pouco de água numa tina, encher o erlenmeyer com água e colocar uma palhinha no seu interior, para cada criança soprar, como apresenta a figura 12.



Figura 12: Visualização do ar num erlenmeyer

As questões colocadas às crianças foram “O que tem dentro do erlenmeyer? A bolhinha é de quê? O que aconteceu?”. As narrativas das crianças encontram-se ilustradas na Tabela seguinte.

Tabela 13

Questões: O que tem dentro do erlenmeyer? A bolhinha é de quê? O que aconteceu?
(n=15)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
Tem ar. A água desceu toda. Atiraste ar lá para dentro com a palhinha. Fez bolhinhas de ar, porque sopras-te ar.	1	T	50
O ar vai para dentro e a água sai.	1	B	50
Total	2		100

Nesta actividade apesar de mais do que duas crianças a terem realizado, somente duas responderam à questão colocada. A criança T (50%) apresenta claramente estar num nível conceptual mais avançado do que as restantes, como foi referido anteriormente, apresentando o seu raciocínio de que o erlenmeyer tem ar, observando que a água toda desce, constatando que o ar se introduz no interior do erlenmeyer, através da palhinha e que se faz as bolhinhas de ar, porque se sopra ar. A

criança B (50%) elabora um raciocínio coerente e expõe-no de forma clara, apesar de não aplicar os conceitos, evidencia a noção básica de que o ar ocupa espaço, daí quando ele entra a água sai.

A actividade que se seguiu surgiu na mesma sequência das anteriores, onde as crianças puderam observar a força e o movimento do ar, isto para que fosse possível avaliar se elas adquiriram noções básicas, abordadas em actividades anteriores. A actividade consistiu em construir um barco à vela e colocá-lo dentro de um tabuleiro grande, com água, como ilustra a figura 13.



Figura 13: Os movimentos do barco à vela

Cada criança soprou para o barco e, posteriormente, ligou-se o secador, a uma temperatura baixa, e direccionou-se para o barco. Colocando questões às crianças como “O que é isto?” e “O que faz o barco andar?”. As narrativas das crianças apresentam-se na tabela 14.

Tabela 14

Questão: O que é isto? “O que faz o barco andar? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
É a vela.	2	T; TS	40
Vai andar muito quando ligares o secador (frio).	1	TS	20
Com o vento anda mais rápido.	1	D	20
Com muito vento o barco cai.	1	I	20
Total	5		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta.

Todas as crianças tiveram oportunidade de realizar a actividade, todos sopraram no barco, com diversas intensidades, mas foram apenas cinco as respostas obtidas à questão sobre o que era aquilo e o que o fazia mover. Das crianças que responderam 40% identificaram de imediato que se tratava de um barco à vela; 20% previram que ao ligar o secador (frio) o barco ia andar; a criança D e I, 40% conseguiram fazer a ligação com o dia-a-dia, com elementos da realidade, transpondo e aplicando correctamente o conceito, ao associar a um barco à vela real.

No encadeamento da temática “o ar”, após as crianças visualizarem a existência do ar, de que este ocupa espaço, tem força, movimenta-se, que empurra e desce, se o ar for frio, surgiu o último conceito abordar, o ar quente sobe. A actividade que se seguiu permitiu às crianças observarem que o secador, numa temperatura elevada, fazia o ovo de plástico subir e manter-se suspenso durante algum tempo (figura 14).



Figura 14: Ovo suspenso no ar.

Colocou-se às crianças a questão “O que acontece ao ovo?”. Na tabela 15 pode observar-se as respostas das crianças à questão.

Tabela 15

Questão: O que acontece ao ovo? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
O ovo é muito leve. O ar está quente.	1	J	50
O ar empurra o ovo para cima o ovo.	1	I	50
Total	2		100

Pela análise da tabela podemos averiguar que apenas duas crianças responderam à questão colocada, 50% compreendeu que o ovo era leve e que o ar era quente; os restantes 50% perceberam que “o ar empurra o ovo para cima” (I). A criança I consegue atingir um nível de conceptualização mais elevado do que a outra criança, que apenas constata o facto de o ovo ser leve e do ar estar quente.

Após esta constatação seguiu-se uma actividade, um pouco mais elaborada, pretendeu que as crianças encontrassem uma explicação, para o balão se encher, sem que nenhum de nós estivesse a soprar para dentro dele. A experiência consistiu em colocar uma garrafa de vidro em banho-maria e tapar o gargalo com um balão e passados alguns instantes o balão enche-se, como se pode observar na figura 15.



Figura 15: O ar quente a fazer encher o balão.

Actividade promoveu a visualização do movimento do ar quente a fazer encher o balão e colocou-se a seguinte questão às crianças “O que está acontecer ao balão?”, ao que estas responderam (tabela 16).

Tabela 16

Questão: O que está acontecer ao balão? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f	Códigos	%
A panela está quente e aquece o ar.	1	M	33,3
O ar que está dentro da garrafa, está a soprar para dentro do balão.	1	T	33,3
O ar está quente e entra para dentro do balão, e ele enche.	1	S	33,3
Total	3		100

Como podemos analisar na tabela 16, do respectivo grupo apenas três das crianças responderam a questão colocada sobre o que estava acontecer ao balão, à medida que o tempo ia passando. Das crianças que responderam 33,3% constaram que a panela estava quente, logo esta ia aquecer o ar que estava dentro dela; a mesma percentagem tentou explicar através de experiências anteriores que o ar que estava dentro da garrafa soprava para dentro do balão; os restantes 33,3% compreenderam que o ar quente que estava dentro do balão é que o fazia encher, não conseguindo explicar o porquê. Estas crianças demonstraram estar num nível mais avançado que as outras crianças, compreendendo que o ar quente influenciava o enchimento do balão.

Na mesma sequência de actividades acerca da noção de que o ar quente sobe, apresentou-se às crianças um aeróstato, balão feito de papel de seda, e colocou-se por baixo deste, um secador, na temperatura mais elevada, como ilustra a figura 16.



Figura 16: O ar quente a fazer o balão subir.

Colocou-se às crianças uma questão previsão, para que elas dissessem o que iria acontecer ao balão, e, posteriormente, colocou-se a questão “O que aconteceu ao balão?”. Na tabela 17 apresentam-se as narrativas das crianças ao longo desta actividade.

Tabela 17

Questão: O que acontecerá ao balão? O que aconteceu ao balão? (n=15)

Evidências	Resultados		
	f*	Códigos	%
O balão é de papel. É leve.	1	C	11,1
Se o deixares ele cai.	2	TS; J	22,2
Cai com o peso da rolha.	1	TS	11,1
Se puseres o secador por baixo, ele vai para cima.	1	I	11,1
Voa por causa do ar quente.	1	T	11,1
O ar dá mais força e ele vai para cima.	1	C	11,1
O ar quente faz voar o balão para cima.	1	M	11,1
Com o ar frio ele ia para baixo.	1	T	11,1
Total	9		100

* Foi permitido às crianças dar mais do que uma resposta

Como verificamos com a análise da tabela 17, esta foi a actividade em que se obtiveram mais respostas e variadas. Existe uma maior percentagem de crianças, que fazem previsões (55,5%), em comparação com actividades anteriores, como a do pára-quedas, as crianças tentando explicar o fenómeno envolvido através de actividades anteriormente realizadas. A partir da análise de dados constata-se também que 33,3% aplicaram correctamente noções adquiridas anteriormente e explicaram que o ar tem força e que “o ar quente faz o balão voar para cima” (M); 11,1%, a criança T, atingindo um nível superior ao das restantes crianças, conseguiu compreender que o ar frio fazia com que o balão descesse/caísse e o ar quente fazia-o ir para cima.

4.5. Actividade “E agora, o que sabem sobre mim?”

As actividades culminam com a construção de um mapa conceptual, como já foi referido no capítulo anterior. Nesta elaboração as crianças, ao visualizarem as fotografias delas e dos colegas a realizarem as experiências, conseguiram aplicar correctamente noções e conceitos adquirido ao longo do desenvolvimento do projecto. Podemos observar o resultado final ilustrado na figura 17.



Figura 17: Mapa de conceitos sobre “o ar”

Em jeito de síntese e quando analisadas todas as actividades realizadas com as crianças pode-se constatar que as aprendizagens não foram efectuadas da mesma forma por todo o grupo.

A tabela 18 resume as aprendizagens efectuadas por cada uma das crianças.

Tabela 18

Aprendizagens efectuadas pelas crianças (n=15)

Ar			
	Códigos	f	%
O ar existe	M; T; TS; J; A; B; IN; D; S	9	60
O ar tem força	T; TS; M; A; C	5	33
O ar ocupa espaço	TS; T; M; J; B	5	33
As diferenças de pressão do ar	TS	1	7
O ar movimenta-se (empurra)	M; T; C; S; I; D; TS	7	47
O ar quente sobe	S; I; C; M; T	5	33

Pela análise da tabela 18 constata-se que nem todas as crianças adquiriram os conceitos pretendidos. 60% das crianças conseguiram adquirir a noção de existência do ar; 47% compreende que o ar se movimenta (empurra), associando que o ar é vento; 33% adquiriram a noção de que o ar tem força e de que o ar ocupa espaço, a mesma percentagem compreende que o ar quente sobe; a percentagem mais reduzida (7%) diz respeito as diferenças de pressão do ar que apenas uma criança (TS) seja a uma explicação aproximada, através dos conhecimentos de experiências anteriores.

Capítulo V

Conclusão

Este quinto e último capítulo divide-se em dois subcapítulos, o primeiro apresenta as conclusões deste estudo (5.1) e o segundo apresenta recomendações e sugestões para futuras investigações (5.2).

5.1 Conclusões do estudo

Como já foi referido inicialmente, para este estudo foi formulada uma questão de investigação em que se pretendia saber se:

Será que a abordagem criativa das ciências promove a aprendizagem das ciências em crianças de quatro e cinco anos?

Para dar resposta a esta questão de investigação foram formulados três objectivos cujas conclusões se apresentam a seguir, norteadas por objectivo de estudo formulado.

Relativamente ao primeiro objectivo: **apresentar actividades lúdicas relacionadas com as ciências, que promovam a aprendizagem das crianças**, os resultados deste estudo dão indícios de que:

- As actividades criativas escolhidas para a abordagem das temáticas o ar mostraram-se adequadas aos conceitos abordados. De todas as actividades escolhidas inicialmente a que se mostrou mais adequada foi a do balão de papel que obteve um valor acima de metade das crianças envolvidas;
- A actividade do vortex, embora tenha despertado a curiosidade das crianças despertou conhecimentos associados com outras experiências pessoais, nomeadamente relaciona das com a água levando a totalidade das crianças a responder em função do seu conhecimento prévio;
- Relativamente à actividade de introdução do ovo no frasco quase metade das crianças respondeu à questão colocada embora por vezes de forma não muito adequada.

- Relativamente à actividade do pára-quedas apenas cerca de um quarto das crianças responderam de forma adequada à questão colocada, no entanto, esta actividade despertou o interesse de todas as crianças presentes;
- É notável como a apresentação de actividades lúdicas motivou as crianças a envolverem-se e a participarem activamente nas actividades;
- O factor surpresa e as expectativas criadas pela surpresa, em algumas actividades, nomeadamente na actividade do ovo foram também um contributo importante para deixar as crianças mais entusiasmada;

Assim, os resultados dão indícios de que através das actividades lúdicas propostas, as crianças efectuaram aprendizagens, ainda que em ritmos diferentes.

Estas actividades criativas foram promotoras de aprendizagens, pela maioria do grupo. Como referiu Oliver (2006) o sucesso de uma actividade avalia-se pelo envolvimento das crianças activamente nas actividades e pelas aprendizagens realizadas.

Considera-se que este objectivo foi cumprido através do ambiente favorável que proporcionou aprendizagens através da criatividade das actividades práticas que envolveram as crianças.

Relativamente, ao segundo objectivo definido, **estimular a aprendizagem das ciências com crianças desta faixa etária**, este foi atingido através da realização de actividades lúdicas apresentadas às crianças.

- A temática escolhida, “o ar”, como já foi referido, despertou o interesse das crianças por ser invisível.
- Esta temática estimulou a curiosidade das crianças e a vontade de realizar mais e mais actividades onde pudessem participar.
- As crianças ao longo das actividades demonstravam o seu entusiasmo em querer saber mais;
- em encontrar uma explicação para os fenómenos que observavam, fazendo previsões sobre o que iria acontecer. Este último aspecto é salientado nas Orientações Curriculares para a educação pré-escolar (1997) onde se refere a importância de sensibilizar as crianças para as ciências;

- as crianças adquiriram conceitos de conhecimento físico e conseguiram pensar cientificamente, demonstrando-o nas comunicações claras e coerentes das explicações que realizavam em cada actividade.

O êxito deste objectivo foi também demonstrado através do entusiasmo das crianças em realizar o “dia de experiências” e quando em situações fora do contexto sala aplicavam e transpunham os conceitos para seu o quotidiano.

Relativamente ao terceiro objectivo: **avaliar até que ponto as crianças de quatro e cinco anos aprendem de forma lúdica, conceitos relacionados com as ciências**, os resultados deste estudo apontam para que:

- Crianças como T (5 anos), M (4 anos) e TS (4 anos) efectuaram uma aquisição de quase todos os conceitos, referidos anteriormente, apresentados nas actividades lúdicas realizadas. Cada uma das crianças referidas anteriormente apenas não evidenciou de forma clara a aprendizagem de um conceito. Denota-se não haver uma correspondência directa entre a aprendizagem dos conceitos e a idade das crianças, uma vez que neste caso estão envolvidas crianças com quatro e cinco anos;
- As crianças A (4 anos), B (5 anos), C (5 anos), D (5 anos), I (5 anos), S (4 anos), J (4 anos), num nível inferior, e a um ritmo mais lento, conseguiram adquirir dois a três conceitos abordados. Mais uma vez não volta-se a salientar a não relação directa entre a idade e o nível de aprendizagem das crianças;
- A criança IN (4 anos) adquire apenas a noção de que o ar existe. Os níveis de participação desta criança são muito baixos mesmo em actividades não relacionadas com as ciências.
- As crianças AL (4 anos), RU (4 anos), F (4 anos) e P (4 anos), a partir das narrativas registadas, revelaram não demonstrar qualquer aprendizagem dos conceitos abordados. As referidas crianças envolveram-se nas actividades e realizaram algumas delas, mas sentiram sempre algum receio em dar respostas erradas, mesmo quando eram solicitadas para tal;
- A criança P (4 anos) não se consegue concentrar o suficiente para se envolver nas actividades e responder às questões colocadas, por vezes não sabe o que se está a abordar, em grande grupo, mostrando-se sempre muito desatenta ao

longo de todo este estudo. Este comportamento era análogo mesmo na abordagem de outras áreas ou temáticas.

Mais especificamente, para a aprendizagem do conceito de que **o ar existe**, analisado através das narrativas das crianças, constata-se que o referido conceito não foi verbalizado pelas crianças C e I (com 5 anos) e AL, RU, F e P (com 4 anos), correspondendo a dois quintos das crianças.

O conceito de que **o ar tem força**, também não foi adquirido por todas as crianças, as que não efectuaram a aprendizagem do conceito foram cerca de dois terços das crianças, entre as quais I, B, D, (5 anos) e IN, J, S, RU, P, F e AL (4 anos).

A noção de que **o ar ocupa espaço** foi apenas adquirida por cerca de um terço das crianças T, B (5 anos) e TS, M, J (4 anos). As crianças C, I, D (5 anos) e IN, A, S, RU, P, F e AL (4 anos), correspondendo a dois terços de crianças que não verbalizaram esta aprendizagem.

A noção de que **o ar pode exercer diferentes pressões** apenas foi verbalizado pela criança TS (4 anos) que conseguiu uma explicação aproximada do conceito, as restantes crianças ficaram expectantes com o fenómeno, não tendo verbalizado o seu pensamento.

A noção de **que o ar se movimenta** foi adquirida por cerca de metade das crianças do grupo, as crianças que não verbalizaram esta aprendizagem foram as B (5 anos) e IN, A, J, RU, P, F, AL (4 anos). As actividades acerca deste conceito deixaram as crianças mais motivadas e entusiasmadas, para a sua realização, daí se ter obtido um número superior de crianças envolvidas, crianças essas que não tinham participado, anteriormente.

O último conceito abordado, como já foi referido, foi de que **o ar quente sobe**, estas actividades foram as que mais envolveram as crianças na sua participação activa, apesar de apenas um terço das crianças T, I, C (5 anos) e M, S (4 anos) terem verbalizado o conceito, as restantes dois terços também observaram que o “ar quente fazia subir”.

No entanto, como já foi referido e, a partir da análise de dados realizada anteriormente, constata-se que as aprendizagens dos conceitos pretendidos não

foram efectuadas da mesma forma por todas as crianças, mas os conceitos foram adquiridos por algumas crianças.

Umhas crianças adquiriram os conceitos mais facilmente, como podemos constar a partir da tabela 18 do capítulo anterior, outras crianças foram adquirindo os conceitos ao longo das actividades realizadas.

Apenas quatro das quinze crianças, do referido grupo, não verbalizaram qualquer conceito adquirido, mesmo tendo-se envolvido nas actividades.

No que diz respeito à avaliação das aprendizagens das crianças relativamente a conceitos relacionados com as ciências, como já foi referido anteriormente, efectuou-se com a elaboração de um mapa conceptual, com a participação activa por parte das crianças. Mais uma vez como podemos observar na tabela 18 e na fotografia do mapa de conceitos, a maioria das crianças, do referido grupo, conseguiu adquirir conceitos relacionados com as ciências, como: o ar existe, o ar tem força, o ar ocupa espaço, o ar movimenta-se (empurra) e o ar quente sobe.

A elaboração do mapa como se pode observar na figura 16, foi através de fotografias das crianças a realizar as diversas actividades, o que se traduziu no sucesso da avaliação. A estratégia adoptada apelou à memorização, proporcionou às crianças lembrarem-se e descreverem cada actividade realizada, bem como os conceitos que com elas tinham aprendido.

Ao longo das actividades foi importante a ajuda da investigadora, para que as crianças fizessem conexões e interligassem conceitos. Assim, a elaboração do mapa conceptual foi facilitada, através da participação de todas as crianças que se expressaram de forma clara referindo o que tinham aprendido anteriormente.

Considera-se que este último objectivo foi atingido, não menos importante, foi alcançado com êxito, apesar de, como já foi referido, quatro crianças não constarem nas narrativas.

Os objectivos definidos inicialmente para este estudo foram alcançados com sucesso. Para além disso, a partir destas actividades de ciências as crianças desenvolveram competências noutras áreas, que não só no Conhecimento do Mundo, como a área de Formação Pessoal e Social, ao respeitarem a opinião das outras crianças; o domínio da comunicação oral, ao expressarem os seus raciocínios e

explicações; a expressão plástica, ao tentar desenhar com pormenor as actividades realizadas.

5.2 Recomendações para futuras investigações

Este estudo realizou-se apenas numa sala de Jardim-de-Infância, como já foi referido nos capítulos anteriores, uma sugestão para uma futura investigação poderia ser alargar este estudo a outros contextos de Jardins-de-Infância, com uma amostra mais alargada (maior número de participantes).

Também a temática deste estudo “o ar”, mostrou-se difícil de tratar com as crianças. Pensamos que poderia ser interessante analisar, no ano seguinte, e com as mesmas crianças, se os conceitos que elas retiveram relativamente ao ar se mantêm ou se foram alterados de forma a permitir averiguar as aprendizagens das crianças a médio e longo prazo.

Como mencionam as Orientações Curriculares, já referidas anteriormente, em investigações futuras poder-se-ia optar por uma temática diferente, como por exemplo os órgãos do corpo humano; os animais, comportamentos e habitats; as plantas; experiências com imanes, água, luz e sombra, meteorologia, vasos comunicantes, flutuação, envolvendo actividades apoiadas na ciência criativa.

As opções das actividades realizadas ao longo deste estudo foram ao encontro das necessidades das crianças e ao feedback que estas foram dando ao longo das actividades realizadas. No entanto, considera-se que poderia ser interessante desafiar as crianças a apresentarem, elas próprias, outras actividades que envolvessem a mesma temática e que pudessem evidenciar a sua compreensão do assunto em análise.

Existem diversas actividades experimentais que se podiam realizar e em investigações futuras poderia optar-se por outras actividades onde a finalidade seria trabalhar as propriedades do ar, por exemplo, o peso e a resistência do ar, bem como a pressão atmosférica.

Referências bibliográficas

- Almeida, F. (2010). *Prática de Ensino Pedagógica Supervisionada em Educação Pré-Escolar: Relatório de estágio*. Bragança.
- Asoko, H. & squires, A. (1998). *Progression and continuity*. In Sherrington, R. (Ed.) *ASE Guide to primary science education*. Hatfield: The Association for Science Education.
- Bóo, M (2000). Exploring in the early years. *Primary Science Review*.
- Conezio, K. & French, L. (2002). *Science in the preschool classroom: capitalizing on children's fascination with the everyday world to foster language and literacy development*. *Young Children*.
- Coutinho, C. et al (2009). *Investigação-Ação: metodologia preferencial nas práticas educativas*. Braga.
- Estrela, A. (2008). *Teoria e prática de observação de classe: uma estratégia de formação de professores* (4ª Ed.). Porto: Porto Editora
- Fernandes, A. (2006). *Educação para a sexualidade online*. Porto
- Galvão, C. (2005). *Narrativas em Educação*. Lisboa.
- Harlan, J. & Rivkin, M. (2002). *Ciências em educação infantil: uma abordagem integrada* (7ª Ed.). Porto Alegre: Artmed
- Harlen, W. (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.
- Johnston, J. & Gray, A. (2004). *Enriching early scientific learning*. Nova Iorque: Open University Press.
- Johnston, J. (2002). *Teaching and learning in the early years*. In Johnston, J, Chater, M. & Derek, Bell (Eds.). *Teaching the primary curriculum*. Buckingham: open university Press.
- Martens, D. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods Third Edition*. US.

- Martins, I. & Veiga, L. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: DGIDC - Ministério da Educação
- Moreira, et al (2010). *A investigação-acção na formação reflexiva de professores-estagiários: percursos e evidências de um projecto de supervisão*. Mangualde: Edições Pedago.
- Moreira, R. (2002). *O ar, tudo sobre experiências*. Sintra: Marus Editores.
- Moura, A. (2003). *Passos de uma Investigação-Acção*. Revista do Centro de Educação.
- Novak, J. (1984). *Aprender a Aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas
- Nussbaum, J. (1998). The Earth as a cosmic body. In Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (Eds). *Children's ideas in Science* (6ª Reimp.) Milton Keynes. Open university Press.
- Oliver, A. (2007). *Creative Teaching: Science in the early years and Primary classroom*. Nova Iorque: David Fulton Publishes.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.
- Peixoto, A. (2008). *A criança e o conhecimento do mundo: actividades laboratoriais em ciências físicas* (1ª Ed.). Penafiel: Editorial Novembro.
- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir: Actividades para a Educação em Ciências nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Rosa, C. & Machado, D. (2011). *Explorando a terceira Lei de Newton na educação infantil*. Revista Ibero-Americana da Educação, 55 (3).
- Sá, J. & Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a pensar*. Porto: Porto Editora.
- Tukman, (1994). *Manual de investigação em educação* (2ª Ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Veiga, L. (Coord.) (2003). *Formar para a Educação em Ciências na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico*. Coimbra: Edições IPC.
- Visiunarium. *Voar e Navegar* (vol. 11). Santa Maria da Feira: Fubu

Anexos

Anexo 1

Grelha DE OBSERVAÇÃO DE CLASSE NATURALISTA

Data: de de

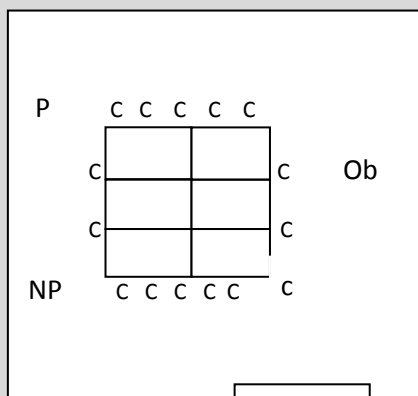
Horas: às Horas

Nº de crianças F M

Presentes: M F

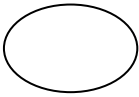
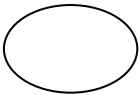
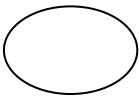
Observador (es): a

Planta da sala:



Simbologia
C – crianças
P – professora
Np – observadora
não participante
Ob - observadora

Tempo	Descrição narrativa (situações, comportamentos)	Notas*
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		

Tempo	Descrição narrativa (situações, comportamentos)	Notas*
		
		
		

Anexo 2

Alguns desenhos elaborados pelas crianças após a actividade “Quando me aquecem o que me acontece?”

